

Aus dem Institut für Obstbau
der Justus Liebig-Universität Giessen
Direktor: Prof. Dr. W. Gruppe

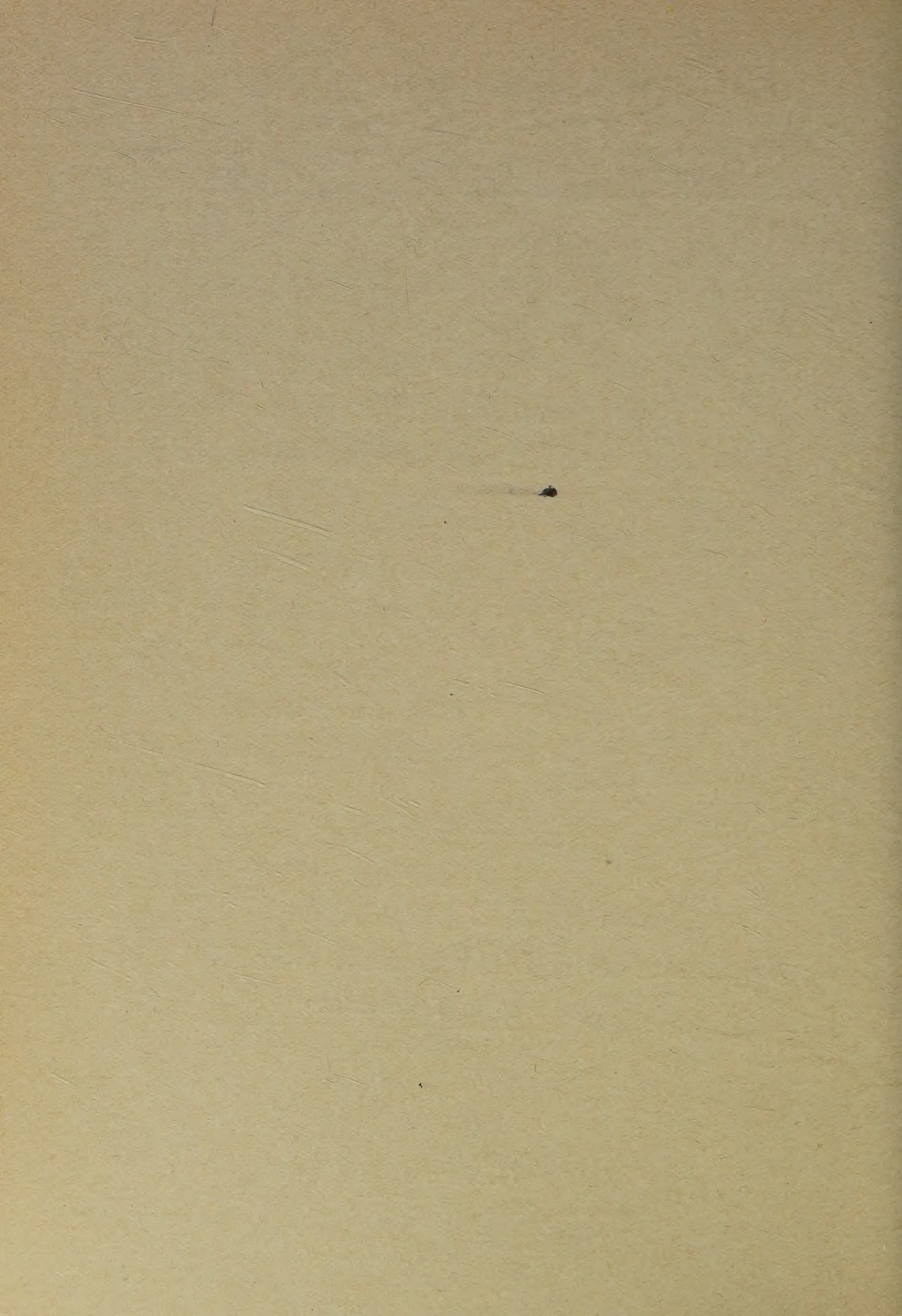
**Untersuchungen über die vegetative und
generative Leistung von
Gartenerdbeeren, *Fragaria ananassa* Duch.**

DISSERTATION

zur Erlangung des Doktorgrades
bei der Landwirtschaftlichen Fakultät
der Justus Liebig-Universität Giessen

eingereicht von
Diplomlandwirt Mohammad-Bagher Khansari
geboren in Teheran/Iran

Giessen 1969



Digitized by the Internet Archive
in 2026

Aus dem Institut für Obstbau
der Justus Liebig-Universität Giessen
Direktor: Prof. Dr. W. Gruppe

**Untersuchungen über die vegetative und
generative Leistung von
Gartenerdbeeren, *Fragaria ananassa* Duch.**

DISSERTATION

zur Erlangung des Doktorgrades
bei der Landwirtschaftlichen Fakultät
der Justus Liebig-Universität Giessen

eingereicht von
Diplomlandwirt Mohammad-Bagher Khansari
geboren in Teheran/Iran

Giessen 1969



Dekan:	Prof. Dr. P. Meimberg
1. Berichterstatter:	Prof. Dr. W. Gruppe
2. Berichterstatter:	Prof. Dr. N. Atanasiu

Tag der mündlichen Prüfung: 4. Februar 1969

Inhaltsverzeichnis

	Seite
I. <u>Einleitung und Problemstellung</u>	1
II. <u>Literaturübersicht</u>	6
III. <u>Material und Methoden</u>	12
1. Sorten	12
2. Versuchsanlage	16
3. Versuchsdurchführung	17
4. Witterungsverlauf	20
5. Untersuchungsmethoden	24
6. Verrechnung	29
IV. <u>Ergebnisse</u>	32
1. Vegetative Merkmale	32
1.1 Anzahl der Seitensprosse	32
1.2 Blätter	37
1.3 Ranken	49
1.4 Größe der Pflanzen	67
1.5 Trockenmasse	70
2. Generative Merkmale	74
2.1 Blütenstände	74
2.2 Fruchtertrag	86
2.3 Einzelfruchtgewichte	94
3. Beziehungen zwischen den Merkmalen innerhalb der 18 Sorten	99
3.1 Vegetative Sortenmerkmale	99
3.2 Generative Sortenmerkmale	106
3.3 Vegetative und generative Sortenmerkmale	108
4. Phaenologie	113
4.1 Beginn der Blüte	113
4.2 Beginn der Ernte	114
4.3 Ernteverlauf	118
4.4 Temperatursummen	123

	Seite
V. <u>Diskussion der Ergebnisse</u>	129
VI. <u>Zusammenfassung</u>	144
VII <u>Literaturangaben</u>	146

I. Einleitung und Problemstellung

Die Ertragsleistung einer Kulturpflanzenart wird bestimmt durch die genetisch fixierten Reaktionsweisen der Sorten und die am Wuchsort auf sie einwirkenden Umweltbedingungen und Kulturmaßnahmen, die die Differenzierungs- und Wachstumsvorgänge steuern und in ihrem Ausmaß bestimmen.

Als Maß für die biologische Ertragsleistung kann allgemein die produzierte Stoffmenge (Trockenmasse, Trockensubstanzmenge) angesehen werden. Bei Kulturpflanzen steht der sogenannte wirtschaftliche Ertrag im Vordergrund des Interesses, der je nach Art nicht nur sehr unterschiedliche Pflanzenteile sondern auch qualitative Merkmale umfaßt. Bei perennierenden Pflanzen, die wegen der wirtschaftlichen Nutzung ihrer Früchte angebaut werden, ist Höhe und Qualität des Früchteertrages sehr stark von der vegetativen Leistung abhängig, insbesondere von der Ausbildung von vegetativen Organen an denen sich die Infloreszenzen und Früchte ausbilden.

Die Gartenerdbeere, *Fragaria ananassa* Duch., ist eine Rosetten-Staude (s. RAUH 1950), deren Anbaufläche auf der Erde nach Schätzungen von DARROW (1966) etwa 140 000 ha beträgt. Da sie aus zwei in ihren Reaktionsweisen sehr unterschiedlichen Arten, nämlich der *Fr. chiloensis* und der *Fr. virginiana*, (s. STAUDT 1961, REED 1966) entstanden ist, wurden und werden Sorten gezüchtet, die an sehr verschiedene klimatisch-geographische Bedingungen angepaßt sind. Das bedeutet andererseits, daß jede Sorte nur unter ganz spezifischen Umweltbedingungen optimale Leistungen erzielt. Dieses Optimum wird in der Regel nur unter ähnlichen thermo- und photoperiodischen Bedingungen erreicht wie am Ort der Selektion, wofür BAUER u. KOCH (1966), HOEDELNANN (1967) sehr treffende Beispiele in der letzten Zeit anführten.

Da an vielen Stellen neue Sorten gezüchtet werden, die infolge der verbesserten Kommunikation relativ frühzeitig von ent-

ferneren Gebieten übernommen werden können, kommt einer möglichst schnellen und genauen Prüfung der Wert- und Leistungseigenschaften eine große Bedeutung zu.

Nach BAUER (1961, 1962) lassen sich die Werteigenschaften der Früchte wie folgt einteilen: äußere Merkmale (wie Größe, Form, Einheitlichkeit und Farbe der Früchte, Nüßchengröße, -farbe und -stellung u.a.), innere Eigenschaften (wie Farbe und Konsistenz des Fruchtfleisches, Zucker-, Säure- Aromastoffausbildung, Vitamingehalt, Kelchlöslichkeit u.a.m.) sowie Komplexmerkmale von wirtschaftlicher Bedeutung (wie Lagerung- und Versandfähigkeit, Eignung für bestimmte Zwecke, z.B. Frostung, Kochen, chem. Konservierung u.a.m.).

Die Leistungseigenschaften, die die Ertragsbildung einer Sorte bestimmen, setzen sich - neben dem phänologischen Verhalten - aus verschiedenen vegetativen und generativen Merkmalen zusammen, deren Entwicklung und Wachstum in starker Abhängigkeit von Temperatur und Photoperiode stehen.

Im jährlichen Zyklus durchlaufen die Pflanzen verschiedene Phasen, die von den herrschenden Temperaturverhältnissen und den Tageslängen gesteuert und beeinflusst werden. Im Frühjahr bis Hochsommer ergeben sich vegetative, im Spätsommer neutrale, im Herbst generative Wachstumstendenzen; im Spätherbst bis Winter tritt eine wachstumsinaktive Phase auf, die nach Befriedigung des Kältebedürfnisses in Triebbereitschaft, d.h. in eine vegetative Wachstumstendenz, übergeht.

Diese von BAUER (1966) vorgenommene Einteilung in 4 bzw. 5 Abschnitte der jahreszeitlichen Entwicklung ist in der Tab. 1 in einem Schema zusammengefaßt worden, aus dem die Wachstumstendenzen, Initiation und Differenzierung der verschiedenen Organe ersichtlich ist.

Als Maß für die vegetative Leistung einer Sorte in der vegetativen Phase kann hiernach die maximale Länge der Blattstiele, die maximale Größe der Blätter, die Zahl der Stolone (sproßbürtigen Ranken), sowie die Internodienlängen der Ranken benutzt werden. Die Bestockung der Pflanze die in der "neutralen" Phase erfolgt, wird durch die Zahl der gebildeten Seitensprosse

Schema der Phasen-Entwicklung von Gartenerdbeeren
(Zusammengestellt nach BAUER u. KOCH, 1964)

Pflanzenanteile/Phasen	Vegetativ	Neutral	Generativ	Wachstumsinaktiv
<u>Vorherrschende Wachstumstendenz</u>	"Streckung"	"Bestockung"	"Blütenbildung"	"Ruhe"
<u>Hauptachse (Primärspieß)</u>	groß maximal maximal	groß groß groß	verringert reduziert klein	Einstellung des Sproß-, Blatt- und Infloreszenzwachstums
<u>Blattneubildungsrate</u> Blattfläche Blattstielänge	Streckung der im Vorjahr differenz. Infloreszenzachsen Blüte Fruchtreife		Initiation und Differenzierung von Infloreszenzen und zwar: Terminal an Hauptachse, Sekundärspießen und neugebildeten Rankenpflanzen	Nach Befriedigung des sortenspez. Kaltebedürfnisses Umschaltung von generativen zur vegetativen Wachstumstendenz
<u>Infloreszenzen und Blüten</u>				
<u>Blattachselknospen</u>	Initiation und Auswachsen von 2-gliedrigen Seitenachsen = Stolone o. Ranken mit Jungpflanzen	Initiation und teilweises Auswachsen von mehrgliedrigen Seitenachsen = Sekundärspießen		
<u>Wurzeln</u>	starkes Wachstum der im Vorjahr gebildeten Adventiv-Wurzeln	Bildung von Adventivwurzeln an Rankenpflanzen und Seitenachsen	Ausbildung der Adventivwurzeln zu Speicherorganen	

charakterisiert, die im Spätsommer bei abnehmenden Temperaturen und Tageslängen ausgebildet werden. Unter Kurztagsbedingungen bei weiter herabgesetzten Temperaturen erfolgt eine Umstimmung der terminalen Sproßachsen, in denen Infloreszenzen initiiert und differenziert werden. Durch Ermittlung des Blütenstandstyps im nächsten Frühjahr läßt sich das Ausmaß der Differenzierung ermitteln und durch die Zahl der gebildeten Infloreszenzen die generative Leistung charakterisieren. Durch Einwirkung niedriger Temperaturen findet dann eine Umstimmung von der generativen zur vegetativen Phase statt. Mit steigenden Temperaturen im Frühjahr erfolgt der Austrieb der vorgebildeten Blätter und Infloreszenzen.

Bei der Züchtung von Erdbeeren wurden zur Schätzung des Erbwertes und der Merkmalskorrelationen Einzelkomponenten der Ertragsleistung wie Anzahl der Sprosse und Blütenstände, je Pflanze, Anzahl der Früchte je Blütenstand, Gesamtfruchtzahl und Gewicht, Einzelfruchtgewichte u.a.m. herangezogen (MORROW u. DARROW 1952, Blake 1954, HONDELMANN 1965, MURAWSKI 1968), jedoch nur BAUER und KOCH (1966) haben im Rahmen ihrer Untersuchungen über die Adaptation von Sorten der Gartenerdbeere bisher eine genauere Analyse der vegetativen und generativen Leistung von Sorten verschiedener Selektionsorte veröffentlicht.

Bei den bisherigen Wertprüfungen von Erdbeeren durch das Bundessortenamt (Berichte Bundessortenamt) wird nur sehr pauschal auf die wichtigsten Merkmale der Ertragsleistung eingegangen, so daß eine genauere Beurteilung der Leistungsfähigkeit einer Sorte sehr schwierig ist.

In einer Untersuchung, die während der Jahre 1964 bis 1967 in Giessen durchgeführt wurde, sollte an einer größeren Zahl von Erdbeersorten, die sich z.Zt. im Anbau befanden bzw. die für einen Anbau von Bedeutung erschienen, möglichst umfassend die vegetative und generative Leistungsfähigkeit ermittelt werden. Hierzu wurden die von BAUER u. KOCH (1966) herausgestellten Merkmale benutzt, und weitere Merkmale wie Größe der Pflanzen, Trockenmasse und phäenologische Daten hinzugenommen.

Es war das Ziel, für Sortenprüfungen die Merkmale herauszustellen, die zu einer verbesserten Charakterisierung der Wuchs- und Ertragsleistung einer Sorte notwendig sind, um diese möglichst objektiv beurteilen zu können. Bei den Untersuchungen mußten jedoch einige Kompromisse eingegangen werden. So konnten nicht verschiedene Anbausysteme einbezogen werden, sondern es wurde nur mit Einzelpflanzen gearbeitet, die jährlich entrankt wurden. Für die Analyse der vegetativen Merkmale wurden die Pflanzen an nur einem Termin (Ende August bis Mitte September) entnommen und zerlegt. Um den Gesamtertrag zu ermitteln, konnten wegen des großen Materialumfanges nur die Parzellenerträge und nicht die einzelner Pflanzen oder Infloreszenzen erfaßt werden.

Es erschien jedoch wesentlich, nicht nur die Verhältnisse an einjährigen Pflanzen zu ermitteln, sondern auch zwei- und dreijährige Pflanzen in die Untersuchungen mit einzubeziehen.

Im einzelnen wurden an 18 Sorten folgende Merkmale untersucht:

1. Vegetative Merkmale: Zahl der Seitensprosse je Pflanze, Zahl der Blätter je Pflanze und je Seitensproß, Länge der Blattstiele, Zahl der sproßbürtigen Ranken je Pflanze und je Seitensproß, Verzweigungshabitus der Ranken, Anzahl der Jungpflanzen, Länge der Internodien, Grundfläche, Höhe und daraus berechnetes Volumen, Trockenmasse der oberirdischen Pflanzenteile.

2. Generative Merkmale: Anzahl der Blütenstände je Pflanze und je Sproß, Blütenstandstyp, Anzahl und Gewicht der A-, B- und C-Früchte, Gesamtertrag, Einzelfruchtgewichte und Anteil der A- und B-Früchte am Gesamtertrag.

Anhand der ermittelten Werte bei ein-, zwei- und dreijährigen Pflanzen wurden

3. Beziehungen zwischen den Merkmalen innerhalb der 18 Sorten durch Korrelations- und Regressionsrechnungen festgestellt, die sich zwischen den vegetativen, den generativen und zwischen vegetativen und generativen Merkmalen ergaben.

4. Das phänologische Verhalten der Sorten ließ sich hinsichtlich Blütebeginn, Erntebeginn und Ernteverlauf genauer charakterisieren. Durch Berechnung von Temperatursummen im Bestand konnten weiterhin zusätzliche Informationen erhalten werden.

II. L i t e r a t u r ü b e r s i c h t

Über den morphologischen Aufbau und die Entwicklung der Gartenerdbeeren oder bestimmter Sorten liegen zahlreiche Einzeluntersuchungen und zusammenfassende Darstellungen vor (z.B. WHITE 1927, MANN u. BALL 1927, MANN 1930, DARROW 1930, TROLL 1942, RAUH 1950, BAUER 1961, 1962, sowie insbesondere DARROW 1966 in seiner großen Monographie "The strawberry").

Als typische Rosettenpflanze zeigen ihre Achsen oder Sprosse nur ein geringes Längenwachstum. Die "Krone" einer gut ausgebildeten Gartenerdbeere besteht aus einer Anzahl von Einzel-sprossen (Einzelkronen, Seitenachsen, branch crown im englischen), die durch Adventivwurzelbildung relativ selbständig sind und deshalb als eigenständige Einheit angesehen werden können. An jedem Einzelsproß entwickeln sich mehr oder weniger zahlreiche Blätter. Aus den Blattachselknospen entstehen die Ausläufer (Stolone oder Ranken), die Seitenachsen (Zweigsprosse, Seitensprosse) mit Adventivwurzeln. Die Infloreszenzen werden terminal an den Achsen im Jahr vor der Blüte angelegt (s. auch Tab. 1).

Über die Wurzelentwicklung sind wir durch die Arbeiten von MANN u. BALL (1927), WHITE (1927), DARROW (1929), MANN (1930) unterrichtet. Das erste Maximum des Wurzelwachstums liegt im Frühjahr, während des Sommers läßt sich eine Reduzierung feststellen, im Herbst ergibt sich ein erneuter Anstieg. Auch im Winter konnte unter milden Witterungsbedingungen ein Wachstum festgestellt werden (DARROW 1929).

Die Blätter entspringen spiralig in 2/5 Stellung von den Achsen. Sie besitzen einen breiten, umfassenden Blattgrund (Stipula) auf dem das in der Regel aus drei Einzelblättern bestehende Hochblatt auf mehr oder weniger langem Blattstiel sitzt. ARNEY (1953, 1955 b, GUTTRIDGE 1955) haben in Südengland eingehende Untersuchungen über die zeitliche Bildung der Blattprimordien und das Hervortreten der Blätter angestellt. An der Spitze jeder Achse konnten zu jeder Zeit 5 (4-6) Blattprimordien gefunden werden. In den Monaten Juni bis August wächst alle 8 - 10 Tage ein Blatt hervor. Unterhalb von etwa 5° C wird die Neubildung eingestellt, mit zunehmender Lufttemperatur steigt die Blattbildungsrate an. Gleichzeitig wachsende Ranken beeinflussten die Blattproduktionsrate nicht, dagegen führte die gleichzeitige Entwicklung der Sekundärspresse zu einer Verringerung. In Feldversuchen mit 7 Sorten unter verschiedenen Klimabedingungen fand DARROW (1930) bei 20 - 26° C maximales Blattwachstum.

Trockenheit brachte eine Reduzierung der Blattfläche mit sich (ARNEY 1952, 1953, 1954). Abnehmende Tageslängen reduzieren die Blattgröße (ARNEY 1954, 1955 a, 1956). Bei der Sorte "Deutsch Evern" fand ROODENBURG (1937, 1939) bei zusätzlicher Beleuchtung eine Vergrößerung der Blattfläche was auch von DARROW u. WALDO (1933, 1934) und DARROW (1936, 1937) bestätigt wurde, die inzwischen dem 15. September und 1. Januar die größte Blattfläche bei 16 stündiger Belichtung erzielten. Kurzfristige Beleuchtung während der Dunkelphase (1-3 Stunden mit 2-400 Lux) vermindert die Blattzahl, vergrößerte jedoch die Einzelblattfläche (BORTHWICK und PARKER 1953). Bei der Sorte Sparkle beeinflusste die Photoperiode die Länge der Blattstiele und Größe der Blattfläche, jedoch nicht die Zahl und Zellteilungsrate der an den Achsenspitzen befindlichen Blattprimordien. (GOSSELINK u. SMITH 1967).

Das einzelne Blatt hat nach DARROW (1966, S. 324) eine Lebensdauer von 1 bis drei Monate. Die Blattzahl pro Pflanze im

Spätherbst war direkt korreliert mit der Fruchtzahl des nächsten Jahres (DARROW 1930). Rankenpflanzen, die frühzeitig gebildet werden, besitzen die meisten Blätter, die größte Blattfläche und bringen im nächsten Jahr die meisten Früchte, während solche, die sich erst im Herbst bilden, nur noch eine geringe Blattzahl haben und wenig Früchte tragen.

Die Anlagen der Blattachselknospen entstehen bald nach Anlage des dazugehörigen Blattes im Abstand von 1,5 - 2 Plastochronen (ARNEY 1953, GUTTRIDGE 1955). Aus ihnen entwickeln sich entweder Ranken (zu Beginn der Vegetationszeit) oder Seitensprosse.

Die Ranken oder Stolone sind spezialisierte Sprosse (TROLL 1942), die zwei Internodien besitzen. Das erste endet mit einem Niederblatt, am zweiten sind 2 Niederblätter, ein Schuppenblatt und ein echtes Blatt vorhanden. Letzteres entfaltet sich sobald die Ranke ihre volle Länge erreicht hat. Es bildet sich hier eine Jungpflanze, indem sich der Vegetationskegel aufrichtet und mehrere Blätter bildet. Die Ausläuferbildung ist sehr stark temperaturabhängig. Die Initiation ist von der Befriedigung des sortenspezifischen Kältebedürfnisses abhängig (GUTTRIDGE 1958). Das Auswachsen erfolgt in Abhängigkeit von der Temperatur mit unterschiedlicher Intensität bei verschiedenen Sorten (SMEETS 1955, 1956, 1957, 1968, GOLDSCHMIDT-REISCHEL 1966). Eine Entfernung der Blüten fördert die Rankenbildung (ROBERTSON u. WOOD 1954 b). Kühlagerung im Frühjahr für 90 Tage führte zu einer größeren Anzahl von Jungpflanzen als normale Witterungsbedingungen im Freiland (HOCKEY 1959). Je früher die Ranken auswachsen, umso stärker kann sich die Jungpflanze entwickeln, was besonders bei einjähriger Kultur von entscheidender Bedeutung für den Ertrag ist (DARROW 1966, S. 321).

Während der "neutralen" Phase (BAUER 1961) entwickeln sich aus den Blattachselknospen mehrgliedrige Seitenachsen, die

teilweise auswachsen und Adventivwurzeln bilden oder auch bis zum nächsten Frühjahr im Ruhestand verharren. Bei der Sorte Climax und Royal Sovereign brachte die Anwesenheit einer terminalen Infloreszenz die Umstimmung der darunter befindlichen Axillarknospen in eine Seitenkrone mit sich (GUTTRIDGE 1955). Die letzte Seitenknospe unter der terminalen Infloreszenz setzt das Spitzenwachstum der Achse fort, wodurch sich der sympodiale Habitus ergibt (GUTTRIDGE 1952, ARNEY 1953, ROBERTSON u. WOOD 1954 a). Diese Verlängerungsachse bildet noch 3 - 4 Nodien aus ehe sie in einer weiteren Infloreszenz endet (GUTTRIDGE 1955).

Die Infloreszenzen entstehen am apikalen Vegetationspunkt und zeigen erhebliche Variationen in ihrer Ausbildung (WALDO 1930, DARROW 1929, ROBERTSON u. WOOD 1954 a). Nach TROLL (1942) sind sie aus dichasialen Partialinfloreszenzen zusammengesetzt. Die zeitlich nacheinander angelegten und deshalb unterschiedlich stark ausdifferenzierten Blütenstände zeigen im Frühjahr Unterschiede im Streckungswachstum (DARROW 1929). Aus den Relationen in der Länge der Achsen haben BAUER u. KOCH (1966) Kennzahlen des sog. Blütenstandstyps entwickelt.

Besonderes Interesse wurde dem Termin und den Bedingungen, unter denen die Initiation der Infloreszenzen erfolgt, geschenkt. RICHEY u. SCHILLETER (1928) WALDO (1930) fanden in den USA für die meisten Sorten einen Termin zwischen Mitte August bis Mitte November in Abhängigkeit vom Entwicklungszustand der Sprosse. ARNEY (1956) beobachtete bei der Sorte Royal Sovereign Anfang September und GUTTRIDGE (1955) bei Climax bereits im Juli, ROBERTSON u. WOOD (1955) bei frühgebildeten Jungpflanzen erst Ende September/Anfang Oktober die ersten Blütenanlagen.

Die Initiation der Blütenanlagen wird durch Tageslänge und Temperatur ausgelöst und modifiziert, wobei die Sorten sehr unterschiedlich reagieren. DARROW (1936) fand bei einer Anzahl amerikanischer Sorten bei 16 Stunden Langtag und 15° C

Nachttemperaturen eine stetere Initiation als bei 21° C. Bei Kurztag ergaben beide Temperaturen günstigere Ergebnisse. Die Sorte Deutsch Evern reagiert auf 14 Stunden Langtag und Nachttemperaturen von 10° C (MUIZENBERG 1942), die Sorte Marshall bei 15,5° C Nachttemperatur und weniger als 12 Stunden Tageslicht (WENT 1952). Auch neuere englische Untersuchungen zeigen, daß Interaktionen zwischen Tageslänge und Nachttemperaturen bestehen, je länger der Tag, umso niedriger muß in der Regel die Nachttemperatur sein, um die Blütenbildung auszulösen (GUTTRIDGE 1956, ARNEY 1956 a, b). Hierbei spielt der Wuchsstoffgehalt der Pflanze eine Rolle, wie die Arbeiten von GUTTRIDGE (1959 a,b), GUTTRIDGE u. THOMPSON (1960) ANDERSON 1961, WILSON u. ROGERS (1954) zeigen; ältere, vollentwickelte Blätter fördern die vegetativen Tendenzen und hemmen die Blüteninduktion unter Langtagbedingungen. Aber auch Außenfaktoren, wie Wassermangel, wirken sich auf die Initiation aus (NAUMANN 1964 a, b).

Blüte- und Fruchtentwicklungsperioden werden besonders von den Lufttemperaturen beeinflusst. CLARKE (1931), WILSON u. GIMMALVA (1954) fanden bei einer großen Anzahl amerikanischer Sorten eine Zeitspanne von 23 bis 40 Tagen zwischen erster Blüte und erster Fruchtreife. Bei niedrigen Temperaturen verzögert sich die Reife (DARROW 1966, S. 363).

Die Gesamtleistung einer Sorte oder eines Klons wird vornehmlich durch das Gewicht und die Anzahl der Früchte pro Einzelpflanze oder pro Flächeneinheit, das durchschnittliche Einzelfruchtgewicht und die Reifezeit bestimmt (BAUER 1961, 1962, MORROW, CONSTOCK u. KELLEHER 1958). Für die Wuchsleistung wird die relative Wuchskraft (schwach bis starkwüchsig) bonitiert, die Größe der Laubkrone (Breite und Höhe) gemessen und der Aufbau der Krone (locker bis dicht) beurteilt (SCHUPPE 1963). In der Regel werden die Ertragsleistungen in Gewicht Beeren pro Flächeneinheit umgerechnet, wobei bei Sortenversuchen einheitliche Pflanzenbestände verwendet werden

(z.B. BERICHT E BUNDESSORTENAMT 1962-1967, SCHUPPE 1954, 1960, 1963, BLASSINSKI 1956, 1959, 1966, BAUCKMANN 1968, PASSECKER 1967, u.v.a.).

BAUER u. BAUER (1966) ermittelten das Bestockungsverhalten (N-Wert), die Rankenentwicklung (V-Wert) und daraus die Gesamtleistung (L-Wert) sowie das Blühpotential (G-Wert). Mit diesen Leistungsmerkmalen ließen sich die an zwei Standorten untersuchten Sorten anhand von "Standortverhaltensmustern" sehr genau charakterisieren. HONDELMANN (1965) verwendet als Ertragsfaktoren die Zahl der Kronen, Zahl der Blütenstände, Einzelblütenzahl und Beerengröße, während MURANSKI (1968) als Einzelkomponenten, die für die Ertragsfähigkeit von Bedeutung sind, die Anzahl der Blütenstände, Anzahl der Früchte, das Gesamtfruchtgewicht und das Einzelfruchtgewicht je Pflanze sowie die durchschnittliche Anzahl der Früchte und ihr Gewicht je Blütenstand aufführt.

III. Material und Methoden

1. Sorten

In Tabelle 2 sind die 18 Sorten enthalten, an denen die Untersuchungen durchgeführt wurden. Es handelt sich um sechs frühe, sechs mittelspäte und sechs späte Sorten, die im Anbau der Bundesrepublik mehr oder weniger stark verbreitet sind.

Tabelle 2
Feststellung der untersuchten Sorten

Name und Einführungsjahr	Züchtungsort	Land	Geogr.Breite *)
<u>Frühe Sorten</u>			
1. Macherauch-Frühernte	1951	Müncheberg/M D	ca 52° (M)
2. Deutsch-Evern	1902	Frankfurt/Od.D	ca 52° (So)
3. Lihama	1960	Erlangen D	ca 49° (Sei)
4. Senga-Precosa	1960	Hamburg D	ca 53° (S)
5. Regina	1951	Müncheberg D	ca 52° (Sei)
6. Suprise des Malles	1951	Montfavet F	ca 49° (Sei)
<u>Mittelspäte Sorten</u>			
7. Cambridge-Vigour	1956	Cambridge G B	ca 54° (M)
8. Senga-Gigana	1963	Hamburg D	ca 53° (Sei)
9. Gorella	1960	Wageningen N L	ca 52° (M)
10. Georg Soltwedel	1942	Lüneburg D	ca 53° (So)
11. Macherauch Marieva	1962	Quakenbrück D	ca 53° (Sei)
12. Vigerla	1963	Erlangen D	ca 49° (M)
<u>Späte Sorten</u>			
13. Asieta	1960	Erlangen D	ca 49° (M)
14. Red-Gauntlet	1957	Schottland G B	ca 56° (M)
15. Senga-Sengana	1954	Hamburg D	ca 53° (S)
16. Siletz	1955	Oregon USA	ca 42° (M)
17. Macherauch-Späternte	1957	Quakenbrück D	ca 53° (M)
18. Talisman	1955	Dundee/ Schottland G B	ca 56° (M)

*) Herkunft der Versuchspflanzen: (M.)-O.Macherauch, Quakenbrück, (So) A. Soltwedel, Plantage Deutsch-Evern/Lüneburg, (S) Sengana GmbH, Hamburg-Volksdorf, (Sei) J. Seibert, Marbach-Marburg.

Nach HONDELMANN (1964) war der geschätzte Anteil der einzelnen Sorten im Anbau der Bundesrepublik wie folgt:

<u>Sorte</u>	<u>Prozent der Anbaufläche</u>
Senga Sengana	58
Senga Precosa	10
Regina	6
Macherauch Frühernte	3
Georg Soltwedel	2
(Direktor Paul Wallbaum	1)
(Madame Moutot	6)
(Oberschlesien	4)
Andere (1)	10

(1) diese schließen ein: Machs. Späternte, Machs. Marieva, Lihama, Asieta (Gartenbaudirektor Weymund), Deutsch Evern, Talisman, Red Gauntlet, Gorella, Siletz.

Die beiden Sorten Regina und Macherauch Frühernte (M. Frühernte) waren die Ergebnisse von Kreuzungen, welche in Müncheberg, mit dem Ziel, frühreifende Sorten zu erzeugen, durchgeführt wurden. Im Jahre 1951 kamen sie in den Handel.

Deutsch Evern (D. Evern) ist als Frühsorte aus der Kreuzung zweier Sämlinge von "König der Frühen" entstanden. Die Sorte hat in der Vergangenheit eine wesentlich größere Anbaubedeutung besessen und ist erst in den Fünfziger Jahren durch die beiden zuerstgenannten verdrängt worden.

Senga-Precosa (S. Precosa) hat hellrot gefärbte, mittelgroße Früchte. Die frühreifende Sorte entstand aus der Kreuzung Regina x S 1260.

Lihama ist eine seit 1960 im Verkehr befindliche Frühsorte. Sie zeichnet sich durch dunkle, feste Früchte aus.

Die französische Sorte Suprise des Halles (S. d. Halles) nimmt in Frankreich 18 % im Anbau ein und ist somit von den von uns untersuchten Sorten am weitesten südlich verbreitet.

Bei Cambridge Vigour (C. Vigour) handelt es sich um eine englische Züchtung, welche mittelfrüh reift. Im Verkehr ist sie seit 1956. C. Vigour ist eine stark wachsende Sorte mit ziemlich großen, hellroten, festen Früchten. Sie gehört zu

den wichtigsten in England angebauten Sorten. Sie ist eine Kreuzung aus (Aberdeen x Fairfax) x Early Cambridge und hat 1962 20 % des Erwerbsanbaus von Erdbeeren in England eingenommen.

Senga Gigana (S. Gigana): die Pflanzen wachsen stark und haben außergewöhnlich große, gut aussehende Früchte. Diese neue Sorte ist seit 1963 im Verkehr. Die Früchte reifen etwas früher als die von Senga Sengana. Die Sorte entstand aus der Kreuzung So 341 x Finn (Schweden).

Gorella ist eine neue Sorte aus den Niederlanden, wo sie mithin eine der verbreitetsten ist. Als mittelspät reifende Sorte hat sie große, feste Früchte. Sie ist seit 1960 im Verkehr und eine Kreuzung aus Juspa x U.S. 3763.

Georg Soltwedel (G. Soltwedel) ist vor Einführung der Senga-Sorten sehr stark im deutschen Anbau verbreitet und wegen der guten Qualität sehr beliebt gewesen. Sie ist eine Kreuzung aus Rotkäppchen x Hansa und seit 1942 im Verkehr.

Macherauch Marieva (M. Marieva) ist erst 1962 in den Verkehr gekommen. Sie reift mittelfrüh und hat ziemlich große, mittelrote Früchte. M. Marieva ist eine Kreuzung aus Sämlingen von D. Evern x Frau Mieke Schindler.

Vigerla ist seit 1963 im Verkehr. Es handelt sich bei dieser Neuzüchtung um eine mittelfrüh reifende Sorte. Sie wächst stark, die Früchte sind mittelgroß, fest und mittelrot durchgefärbt.

Asieta ist seit 1960 im Verkehr. Sie hat dunkelrote, feste Früchte. Sie ist eine mittelspäte Sorte. Der Wuchs ist ziemlich stark. Die Früchte sind etwas unregelmäßig geformt. Asieta ist eine Kreuzung zwischen Madame Moutot x Hansa.

Red Gauntlet (R. Gauntlet) wurde in Schottland gezüchtet und gehört zu den wichtigsten in England angebauten Sorten. Sie hat gesunden Wuchs und spätreifende Früchte. Diese sind fest, mittelrot, aber unregelmäßig geformt. R. Gauntlet und die weiter unten angeführte Sorte Talisman entstand aus Kreuzungen zwischen Auchincruive Climax x New Jersey 1051.

Senga Sengana (S. Sengana) ist seit mehr als 10 Jahren in Deutschland und Mitteleuropa eine der bedeutendsten Sorten, insbesondere für die Verwertungsindustrie. Sie ist wegen ihrer hohen und sicheren Ertragsleistung bekannt, die Früchte sind für alle Verwendungszwecke geeignet. S. Sengana ist die zur Zeit am meisten angebaute Sorte. Sie hat starken, dichten Wuchs. Die Früchte sind dunkelrot und reifen spät. Die Sorte entstand aus der Kreuzung zwischen Markee x Sieger und ist seit 1954 im Verkehr.

Siletz ist amerikanischen Ursprungs (DARROW 1966) und wurde in Oregon gezüchtet. Im Anbau in den U.S.A. nimmt sie nur ca 2 % ein. Sie hat mittelstarken Wuchs. Die Früchte sind ähnlich wie die von S. Sengana. Die Sorte ist seit 1955 im Verkehr. Sie ist eine Kreuzung aus US-Oreg 2012 x US-Oreg 1816.

Macherauch Späternte (M. Späternte) ist die am spätesten reifende Sorte. Sie hat ausschließlich weibliche Blüten. Die Früchte sind dunkelrot. Die Sorte kommt aus der Kreuzung Frau Mieke Schindler x Georg Soltwedel und ist seit 1957 im Verkehr.

Talisman, in Schottland entstanden, gehört zu den wichtigsten in England angebauten Sorten. Sie ist von den untersuchten Sorten die nördlichste. Die Früchte sind fest und hellrot gefärbt. Talisman ist eine Spätsorte. Sie stammt aus derselben Kreuzung wie die R. Gauntlet.

Wie in Tab. 2 angeführt ist, stammen die Versuchspflanzen entweder direkt vom Züchter oder vom Versuchsbetrieb in Gesundheitlagen. Der Gesundheitszustand der Pflanzen war gut. Die 1964 im Versuch verwendeten Pflanzen waren nicht virusgetestet. Ab Pflanzung 1965 wurde nur noch mit virusgetestetem Material gearbeitet. *)

*) Die Virustestung wurde durch Herrn Dr. Maasen durchgeführt. Herrn Dr. Maasen, Institut für Phytopathologie Giessen, sei an dieser Stelle für die Unterstützung bestens gedankt.

2. Versuchsanlage

Die 18 Erdbeersorten wurden auf dem Gelände der "Gärtnerei" des Instituts für Obstbau, Giessen, Alter Steinbacherweg in drei nebeneinander liegenden Versuchen angepflanzt (1964, 1965, 1966).

Die Dauer der Untersuchung von 3 Jahren wurde deshalb gewählt, um ein-, zwei- und dreijähriges Pflanzenmaterial in den Versuch mit einzubeziehen; gleichzeitig ergab sich aus der Versuchsdauer bei den ein- und zweijährigen Pflanzen die Möglichkeit, diese zwei bzw. drei Jahre langzu beobachten.

Das Versuchsgelände am Stadtrand ist eben, 165 m ü.d.M. und lag geschützt durch in der Nähe befindliche Baumbestände und Gebäude.

Der Boden besteht aus sandigem Lehm bis sandigem Schluff und neigt nicht zu Verschlammungen. Um die Bodenstruktur zu verbessern, wurden vor der Pflanzung bei Versuch a 2 Ballen Torf auf 100 qm ausgebracht, bei den Versuchen b und c wurde der Torf zwischen den Pflanzenreihen eingearbeitet.

Tab. 3 zeigt die Werte der Bodenanalyse und den Gehalt an organischer Substanz. Die Ergebnisse zeigen eine ausreichende Versorgung mit Phosphor und Kalium.

Der Grundwasserstand lag im Trockenjahr 1965 im oberen Teil der Versuchsfächen bis ca 1 m unter der Oberfläche. In den feuchten Jahren stieg der Grundwasserstand leicht an und lag bei ca 80 cm.

T a b e l l e 3

Ergebnisse der Bodenuntersuchung

Bodentiefe cm	pH-Wert	K ₂ O D L	P ₂ O ₅ D L	Organische Substanz
0 - 10	6,7	23 mg/100 g	25 mg/100 g	1,6
10 - 25	6,2	23 mg/100 g	25 mg/100 g	2,7
25 - 45	6,6	21 mg/100 g	25 mg/100 g	2,8

3. Versuchsdurchführung

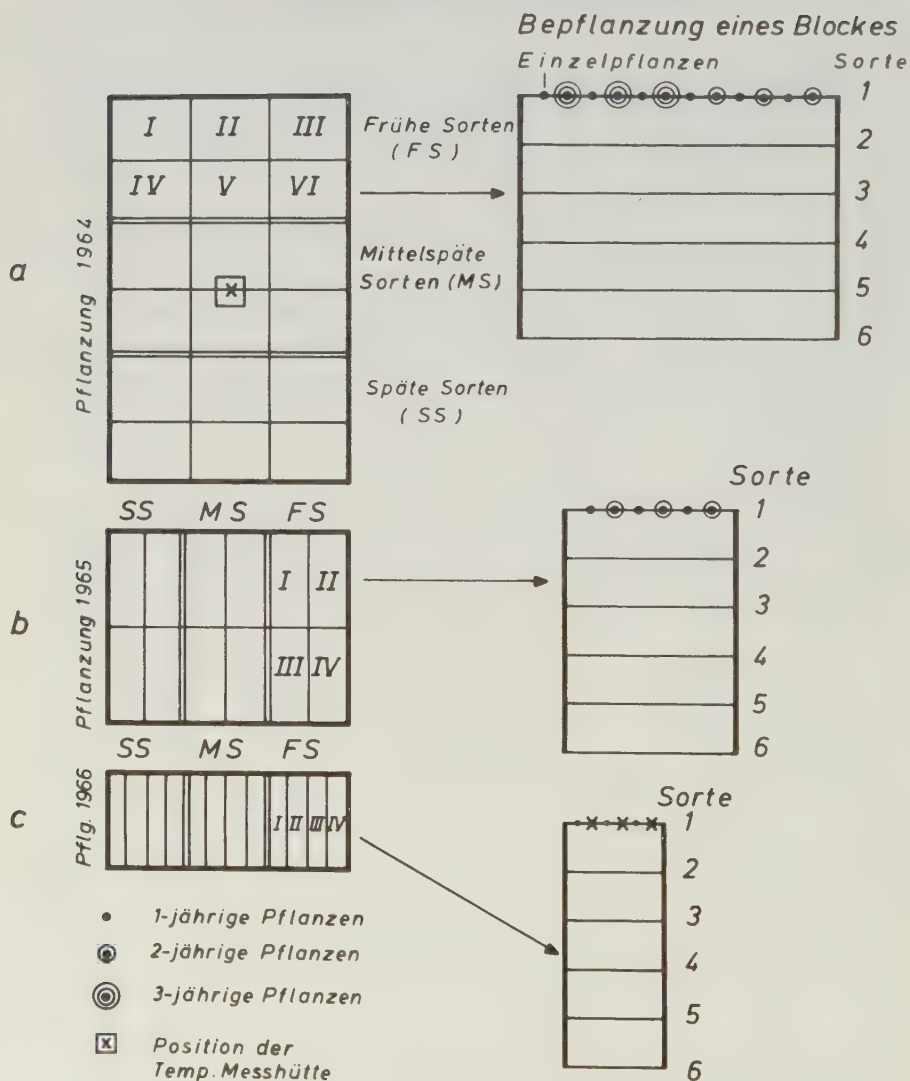
Der Lageplan (Abb. 1) enthält die Versuchsanordnungen und Pflanzpläne der drei im Abstand von jeweils einem Jahr angelegten Pflanzungen 1964, 1965 und 1966. Wie ersichtlich waren die 6 frühen, 6 mittelspäten und 6 späten Sorten in einem Unterversuch zusammengefaßt.

Die Pflanzung 1964 erfolgte zwischen dem 8. und 10. September. Die Jungpflanzen waren in 8 cm Jiffy-Pots im Frühbeet vor-kultiviert worden und besaßen stets 1 Krone (auch bei den Pflanzungen 1965 u. 1966 wurden nur 1-kronige Pflanzen verwendet). Die Aufpflanzungen erfolgten in 6 Blöcken (I - VI). Der Reihenabstand betrug 100 cm, die Entfernung in der Reihe 50 cm. In jeder Parzelle standen 12 Pflanzen, von jeder Sorte befanden sich also 72 Pflanzen im Versuch.

Nach der ersten Ernte wurden im August für die Untersuchungen aus den Blöcken II und V jede 2. Pflanze entnommen, im Oktober entsprechend aus den Blöcken III und VI. Die Pflanzen der Blöcke I und IV dienten zur Virustestung und zur Gewinnung von einheitlichem Pflanzenmaterial für die Pflanzung 1965. Beide Blöcke wurden im November 1965 geräumt. Für die Ernte 1966 standen somit $4 \times 6 = 24$ zweijährige Pflanzen zur Verfügung. Hiervon wurden im August/September wieder jede 2 Pflanze für die Untersuchungen entnommen, so daß 1967 noch $3 \times 4 = 12$ dreijährige Pflanzen verfügbar waren.

Alle Pflanzen, die für das nächste Jahr stehen blieben, wurden gleich nach der Ernte erstmalig und dann fortlaufend entrant. Dagegen blieben bei den jeweils im August/September entnommenen Untersuchungspflanzen die Ranken erhalten und konnten sich frei entfalten.

Die Pflanzung 1965 erfolgte mit nur vier Blöcken, ebenfalls nach der Blockmethode und im Abstand 100×50 cm. Jede Parzelle umfaßte 6 Pflanzen, also insgesamt $4 \times 6 = 24$ Pflanzen je Sorte im Gesamtversuch.



Das Pflanzenmaterial wurde zwischen dem 22. und 28. August von virusgetesteten Mutterpflanzen entnommen und sofort eingepflanzt, so daß nur geringe Wachstumsbeeinflussung erfolgen konnte.

Nach der Ernte der einjährigen Pflanzen im Jahre 1966 wurde jede 2. Pflanze die ein weiteres Jahr stehen bleiben sollte, entrankt. Die im August/September zu entnehmenden Pflanzen behielten dagegen die Ranken. Im Jahre 1967 standen aus diesem Versuch jeweils $4 \times 3 = 12$ zweijährige Pflanzen für die Untersuchungen zur Verfügung.

Die Pflanzung 1966 wurde nach der gleichen Methode wie 1965 aufgepflanzt, nur betrug hier der Abstand 100×25 cm, weil nur eine einjährige Kultur vorgesehen war. Jede Parzelle enthielt 6 Pflanzen, je Sorte standen also $4 \times 6 = 24$ Pflanzen für die Ertragsfeststellungen zur Verfügung. Sofort nach der Ernte wurde jede 2. Pflanze entfernt, um den verbleibenden bis zum Herbst eine freie Entwicklung zu ermöglichen. Die Jungpflanzen wurden in Tontöpfen vorkultiviert und konnten wegen ungünstiger Witterungsverhältnisse erst zwischen dem 2. und 6. September 1966 ausgepflanzt werden.

In allen Jahren und bei allen Pflanzungen wurden einheitliche Kulturmaßnahmen durchgeführt: Der Boden der Pflanzung 1964 wurde flächig, der der Pflanzungen 1965 und 1966 dagegen nur in den Pflanzreihen mit Di-Trapex entseucht.

4. Witterungsverlauf

Abb. 2 zeigt den Witterungsverlauf während der Untersuchungszeit (Temperatur, Sonnenscheindauer und Niederschlagsmengen), der auf der Liebigshöhe *) einer Erhebung in Giessen, 186 m ü.d.M. etwa 1200 m vom Versuchsfeld entfernt gemessen wurde. Der langjährige Mittelwert für Giessen (Ø von 1891 bis 1955) wurde hierbei in Relation gesetzt zu den Daten während der Versuchsjahre. Für die einzelnen Jahre ergaben sich folgende Unterschiede.

a) 1964/65

Der Herbst 1964 war warm und trocken. Da die Pflanzen jedoch mit großen Wurzelballen angepflanzt und anschließend beregnet wurden, wuchsen sie gut an. Der Winter 1964/1965 war relativ kalt, und Mitte April 1965 kam es zu vier Spätfrost-Nächten, in denen 30 Ölfen zur Frostbekämpfung eingesetzt werden mußten. Dadurch blieb der Frostschaden in geringen Grenzen, trotzdem waren einige Blüten mancher Sorten deutlich beschädigt, vor allem A-Blüten. Während der Blüteperiode und Fruchtausreifung 1965 fielen genügend Niederschläge, um eine ausreichende Wasserversorgung sicherzustellen.

b) 1965/66

Die Monate September und Oktober 1965 waren sehr trocken, die neu gepflanzten Erdbeeren mußten zweimal beregnet werden. Der November und Dezember dagegen waren relativ naß. Obwohl die Jungpflanzen nicht eingetopft waren, wuchsen sie gut weiter. Der Monat Januar 1966 war kalt und schneereich. Durch die mäßigen Temperaturen in den Monaten Februar und März 1966 kam es jedoch zu keinem Ausfall. Der Erntebeginn verfrühte sich gegenüber 1965 und 1967. Während der Ernte regnete es sehr oft, die Monate August, September und Oktober brachten aber dann sonniges und trockenes Wetter. Einige Sorten bildeten ab September zahlreiche Herbstblüten aus.

*) Für die Überlassung der Klimadaten sei an dieser Stelle der Agrarmeteorologischen Forschungsstelle Giessen des Deutschen Wetterdienstes bestens gedankt.

c) 1966/67

Trotz der geringen Niederschlagsmenge im Oktober konnte im Herbst 1966 auf eine Beregnung verzichtet werden. Die Temperaturverhältnisse waren ebenfalls für die Entwicklung der Pflanzen förderlich. Die Wintermonate 1966/67 waren kalt und schneearm. Im Frühjahr 1967 waren die Spätfröste nur gering, eine Beheizung war nicht notwendig und die Ausfälle deshalb minimal.

Das Frühjahr 1967 kann gegenüber 1965 und 1966 als relativ trocken und warm bezeichnet werden, diese Bedingungen hielten bis zur Erntezeit an.

Um möglichst genaue Werte der Temperaturen im Pflanzenbestand zu erhalten, stellten wir in 20 cm Höhe in der Mitte der Pflanzung 1964 eine Temperaturmeßhütte auf, die einen Thermo-Hygrographen enthielt. Hierdurch erhielten wir den Temperaturverlauf des Pflanzenbestandes aufgezeichnet und konnten hieraus die Temperatursummen berechnen, die für den Ablauf der Wachstums- und Entwicklungsprozesse Bedeutung besitzen.

In Abb. 3 ist der Verlauf der dekadeweise errechnete Mittelwert der Maximum- und Minimum-Temperaturen dargestellt.

Die Temperatursummenberechnungen erfolgten aus den Meßstreifen nach der Methode HERBST WEGGER (1939/40) (s. auch TAMAS 1959, und BAUER u. KOCH 1966).

Hierauf wird unter "IV Ergebnisse, Teil 4 Phänologische Untersuchungen" im einzelnen eingegangen.

Abb. 2 Der Witterungsverlauf der Untersuchungsjahre
(Wetterstation Gressen)

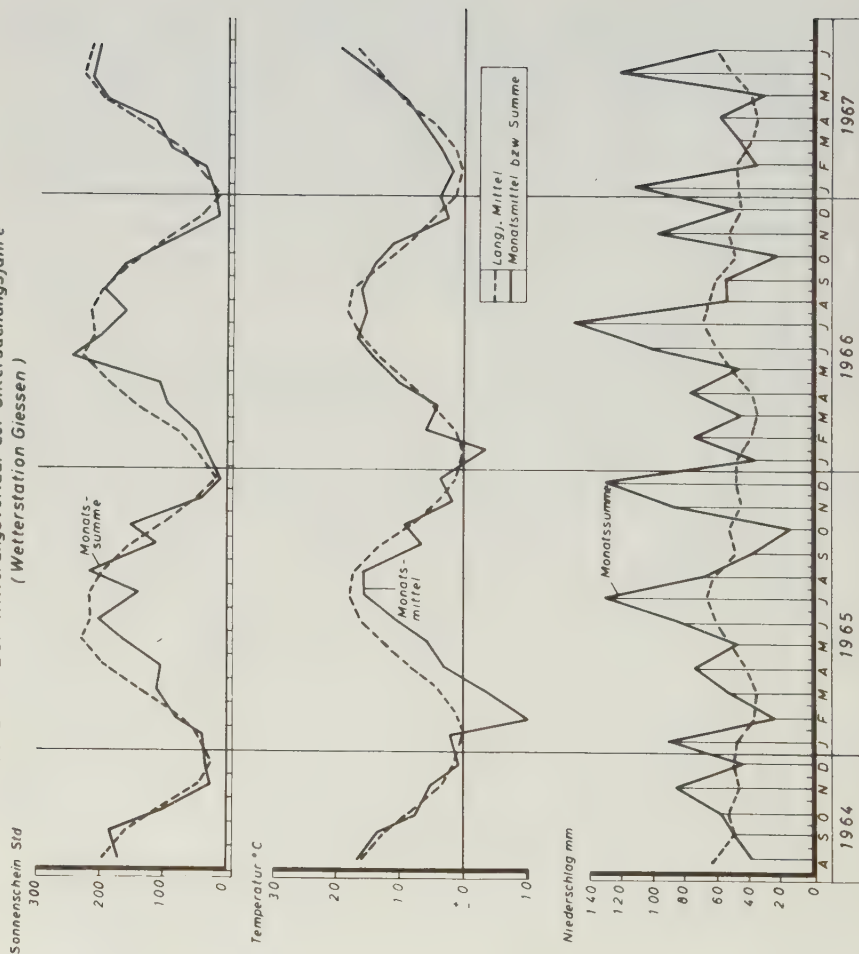
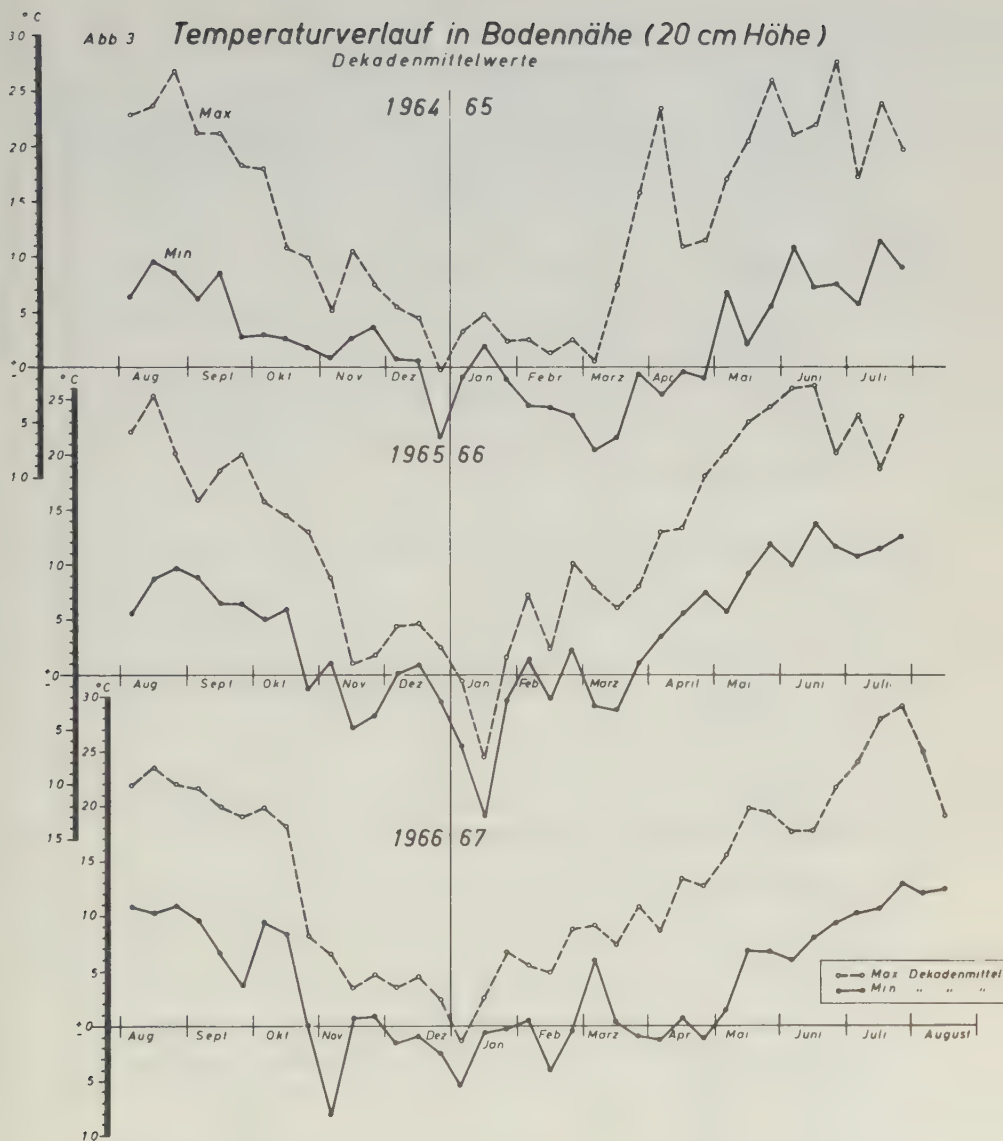


Abb 3 Temperaturverlauf in Bodennähe (20 cm Höhe)
Dekadenmittelwerte



5. U n t e r s u c h u n g s m e t h o d e n

Einen zusammenfassenden Überblick über den zeitlichen Ablauf der Untersuchungen, die bei den Pflanzen der verschiedenen Pflanzjahre und Altersstufen vorgenommen wurden, gibt die Abb. 4.

Die Untersuchungen erstreckten sich auf:

- 1) Bonitierungen und Messungen an den wachsenden Pflanzen im Ablauf jeder Saison
- 2) Ermittlungen an den geernteten Früchten und
- 3) Feststellungen an den jeweils im August/September entnommenen Pflanzen.

5.1. Merkmale der wachsenden Pflanzen

Der Beginn der Blüte wurde visuell durch tägliches Bonitieren festgestellt, wobei die A-Blüten der Infloreszenz, die sich zuerst öffnen, den Blühbeginn anzeigen. Die Bonitierungen erfolgten parzellenweise, aus den Werten der Wiederholungen wurde das Datum des Blühbeginns gemittelt.

Der Beginn der Rankenausbildung lag kurz nach Blühbeginn. Als Zeitpunkt wurde das Datum verwendet, an dem die erste Jungpflanze erkannt werden konnte.

Der Ernteverlauf wurde durch mehrere Merkmale erfaßt. Drei reife Früchte der Pflanze wurden als Termin für den Erntebeginn gewählt. Aus der Zahl und dem Gewicht der Früchte, die an den einzelnen Erntetagen gepflückt wurden, errechneten wir anhand der Summenkurven den Termin an dem 50 % bzw. 75 % der Früchte geerntet waren. Als Ende der Ernteperiode galt der Tag an dem die letzten handelsfähigen Früchte gepflückt waren.

Die maximale Höhe und der mittlere Durchmesser der Pflanzen (Mittelwert aus 2 Diagonal-Messungen) wurde jeweils kurz vor Entnahme der Pflanzen im August/September gemessen. Hieraus wurde später die bedeckte Grundfläche und das Pflanzenvolumen

Abb. 4 Schema der Versuchsdurchführung von Juli 1964 - August 1967

1964	1965	1966	1967
Pflanzung 1964	1-jährige Pflanzen	2-jährige Pflanzen	3-jährige Pflanzen
Pflanzung 1965	1-jährige Pflanzen	2-jährige Pflanzen	2-jährige Pflanzen
Zeichenerklärung: ▼ Pflanzung ○ Blüte — Ernte - Δ Entnahme von Pflanzen zur Untersuchung	Pflanzung 1966 1-jährige Pflanzen		

errechnet.

Im September/Okttober erfolgte eine Erfassung der Herbstblüte, die Infloreszenzen wurden abgeschnitten und bonitiert.

5.2. Fruchtmerkmale

Die Früchte wurden parzellenweise geerntet. Beim Pflücken erfolgte eine Sortierung nach ihrer Stellung in der Infloreszenz in A-, B- und C-Früchte. Früchte nöherer Insertionen wurden den C-Früchten zugerechnet (Abb. 5). Die getrennt geernteten Früchte wurden anschließend ausgezählt (Zahl der Früchte) und in den einzelnen Gruppen gewogen (Gewicht der A-, B- u. C-Früchte). Hieraus wurde später das mittlere Einzelfruchtgewicht errechnet. Deformierte und faule Früchte wurden ausgelesen, getrennt gezählt und gewogen. Etwa eine Woche nach dem letzten Erntetermin erfolgte die Ernte der restlichen Früchte unabhängig vom Reifezustand; nach dem Zählen und Wiegen gaben wir sie zu den C-Früchten.

Die Ernte erfolgte unter weitgenender Schonung der Infloreszenzachsen, nach Möglichkeit durch Belassung der Kelchblätter und Zapfen, damit später der Blütenstandstyp noch genau ermittelt werden konnte.

5.3. Entnahme und Zerlegung der Pflanzen

Zur Ermittlung von weiteren vegetativen und generativen Merkmalen wurde mit den Frühsorten beginnend, ab Ende August jeweils 12 Pflanzen pro Sorte, Pflanzjahr und Jahrgang einschließlich der Ranken und Jungpflanzen ausgegraben und anschließend zerlegt. Die beiden am wenigsten entwickelten Pflanzen eliminierten wir, so daß für die Auswertung jeweils 10 Pflanzen zur Verfügung standen.

Diese Arbeiten nahmen rund einen Monat in Anspruch, d.h. die Frühsorten waren etwas jünger als die Spätsorten, deren Entnahme in der Regel im letzten Drittel des Monats September beendet war.

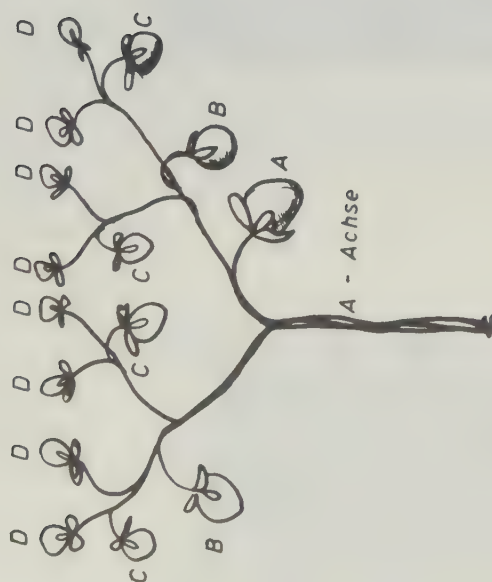


Abb. 5
Schema einer Infloreszenz der Erdbeere
mit A,B,C-Achsen bzw. Früchten.

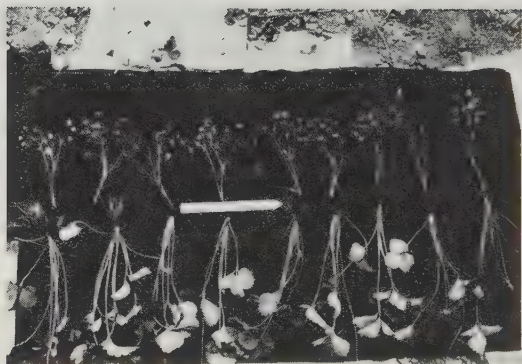


Abb. 6: Seitensprosse u. Infloreszenzen
von einjährigen Pflanzen der
sorte Senga-sengana
(Ranken sind entfernt)



Abb. 7: Seitensprosse u. Infloreszenzen
von einjährigen Pflanzen der
sorte Talisman
(Ranken sind entfernt)

Beim Zerlegen entfernten wir die Seitensprosse in der Reihenfolge ihrer Insertion (Abb. 6, 7). Dann wurde jeder Einzelkronen-Seitensproß weiter aufgeteilt, in dem von außen nach innen fortschreitend die Blätter und die in den Blattachsen befindlichen Infloreszenzen und Ranken entfernt wurden.

Die Insertion der Seitensprosse konnten bei einjährigen Pflanzen noch recht genau erkannt werden. Bei zweijährigen Pflanzen und noch stärker bei dreijährigen war es dagegen sehr schwierig die richtige Insertionsreihenfolge zu erfassen.

Von jedem Seitensproß ermittelten wir nach dem Zerlegen die Anzahl der Blätter und die Längen der Blattstiele.

Neben der Zahl der einzelnen sproßbürtigen Ranken haben wir ihren Verzweigungshabitus und die Anzahl der Jungpflanzen festgestellt, sowie die Länge sämtlicher Internodien in der entsprechenden Reihenfolge gemessen.

Anschließend wurden sämtliche vegetativen Pflanzenteile bei 105° C getrocknet und das Trockengewicht ermittelt.

An den Infloreszenzen wurden anhand des von BAUER u. KOCH (1966) entwickelten Beurteilungsschemas die Länge der A- und B-Achsen gemessen und hieraus der Blütenstandstyp ermittelt. Dieser gibt einen Einblick in den Differenzierungsgrad des Blütenstandes aus dem sich der Zeitpunkt der Initiation ableiten läßt. Je kürzer die A-Achse im Verhältnis zur B-Achse ist, umso früher erfolgte die Initiation (Abb. 8 u. 9).

6. V e r r e c h n u n g

Bei allen vegetativen Merkmalen wurden jeweils die Werte von 10 Einzelpflanzen verrechnet, bei den Erträgen geschah die Auswertung über die Parzellenstreuung. Die Berechnung der Mittelwerte, Grenzdifferenzen und Korrelationskoeffizienten erfolgte durch die Abteilung Biometrie der Landwirtschaftlichen Fakultät mit Hilfe der elektronischen Rechenanlage (Suse 23). *)

*) Herrn Dr. Müller und seinen Mitarbeiterinnen wird für die Unterstützung vielmals gedankt.

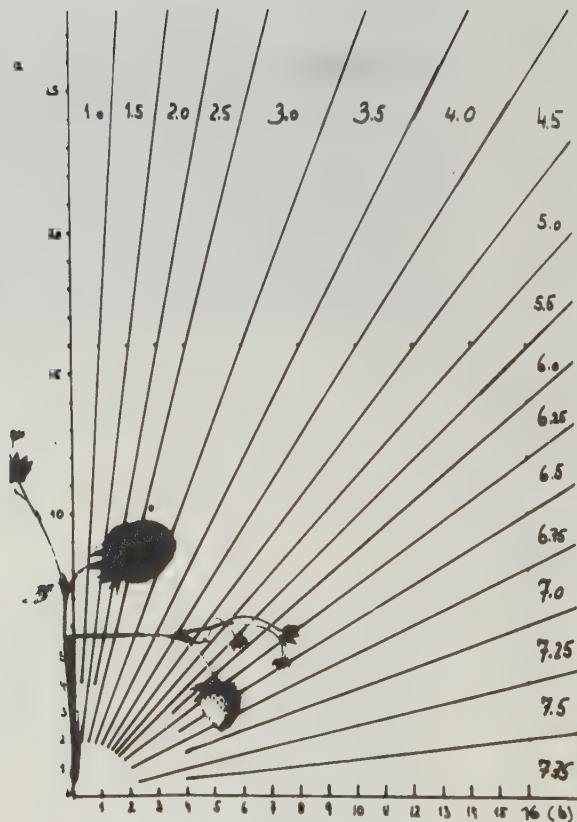


Abb. 8: Bestimmung des Blütenstandstyps anhand der Arbeitskladde nach BAUER u. KOCH (1966)
(Auf der Abszisse wird die A-Achse der Infloreszenz angelegt, die B-Achse wird rechtwinklig umgelegt, der Abgang der C-Achse fällt in den Sektor, der den Blütenstandstyp angibt.
Im vorliegenden Fall: Typ 4.5)



Abb. 9: Beispiele für verschiedene Blütenstandstypen

- | | |
|-------------------------|-------------------------|
| a. Typ 8 (M. Frühernte) | e. Typ 5 (Soltwedel) |
| b. Typ 8 (Regina) | f. Typ 4,5 (S.d.Halles) |
| c. Typ 7 (Lihama) | g. Typ 4 (M. Frühernte) |
| d. Typ 6 (R. Gauntlet) | h. Typ 3 (Talisman) |

IV. E_r_g_e_b_n_i_s_s_e

1. V_e_g_e_t_a_t_i_v_e_M_e_r_k_m_a_l_e

Die vegetative Leistung der Sorten wurde an folgenden Merkmalen und Organen ermittelt:

- 1) Anzahl der Seitensprosse
- 2) Blätter (Anzahl und Blattstiellängen)
- 3) Ranken (Anzahl, Zahl der Jungpflanzen, Internodienzahlen und Internodienlängen)
- 4) Pflanzengröße (Grundfläche, Höhe, Volumen)
- 5) Trockengewicht der oberirdischen Teile.

1.1 Anzahl der Seitensprosse

Wie in der Einleitung (s. Tab. 1) schon angeführt, ändert sich im Sommer mit abnehmender Tageslänge und Temperatur die Wachstumstendenz der Blattachselknospen durch Differenzierung von Seitensproßanlagen anstelle von Ranken. Hierdurch kommt es zu einer Bestockung der Pflanzen. An den Seitensprossen erster Ordnung bilden sich dann unter gleichen Bedingungen im nächsten Jahr in der Regel solche zweiter Ordnung und an diesen - bei dreijähriger Kulturdauer - solche dritter Ordnung. Teilweise werden aber auch Achsen 2. Ordnung im gleichen Jahr wie die erster Ordnung angelegt.

In Tab. 4 sind die jeweils Ende August/Anfang September gefundenen Seitensprosse der 18 Sorten während der drei Untersuchungsjahre zusammengefaßt.

Die Anordnung der Werte für jede Sorte erfolgen in der Reihenfolge der Pflanzungen, d.h. zuerst kommen die Ergebnisse der Pflanzung 1964 mit den Werten, die 1965 an den einjährigen Pflanzen (Spalte 1), die 1966 an den zweijährigen (Spalte 2) und 1967 an den dreijährigen Pflanzen (Spalte 3) gefunden wurden. Es folgen dann die Ergebnisse der Pflanzung 1965 (Spalte 4 und 5) und schließlich die der Pflanzung 1966, die 1967 ermittelt wurden (Spalte 6). Die Rangordnung der Sorten ergibt sich aus der Seitensproßzahl

T a b e l l e 4

Die Anzahl der Seitensprosse je Pflanze
(Mittelwert von 10 Pflanzen)

Rang		Pflanzg.			Pflanzg.		Pflanzg.	S
Nr.	Sorte	1964			1965		1966	
		1.J.	2.J.	3.J.	1.J.	2.J.	1.J.	
		1965	1966	1967	1966	1967	1967	
	Spalte	1	2	3	4	5	6	7
1	C. Vigour	5,8	36,1	56,8	5,0	32,1	7,1	142,9
2	M. Frühernte	7,1	24,4	44,1	7,2	23,2	8,8	114,8
3	D. Evern	6,8	23,6	45,8	6,6	24,1	6,8	113,7
4	Siletz	6,6	28,6	37,3	6,2	25,6	7,9	112,2
5	Talisman	7,2	26,9	41,6	6,3	23,3	6,9	112,1
6	Vigerla	6,4	28,3	32,6	5,6	25,6	6,6	105,1
7	S. Sengana	8,2	25,2	32,2	6,1	21,9	8,8	102,4
8	M. Späternte	7,4	29,9	29,4	4,2	23,6	6,1	100,6
9	M. Marieva	4,4	26,5	35,5	4,7	22,7	6,3	100,1
10	Soltwedel	6,8	21,4	32,2	5,5	20,5	5,1	92,0
11	R. Gauntlet	5,8	21,2	32,2	4,6	18,1	6,1	88,0
12	Asieta	6,8	23,5	27,4	5,0	19,6	5,5	87,8
13	Gorella	5,5	14,8	32,1	5,6	14,6	5,1	77,7
14	Lihama	4,4	20,9	24,9	4,0	14,6	6,8	75,5
15	S.d.Halles	4,1	21,2	25,8	5,3	14,1	5,0	75,5
16	S. Gigana	6,0	12,2	24,9	5,3	13,1	6,1	67,9
17	S. Precosa	5,5	15,4	22,3	6,2	12,3	5,5	67,3
18	Regina	2,1	9,8	18,1	3,7	11,3	4,9	49,9
Mittel $\bar{x}$		5,8	22,7	33,0	5,3	20,0	6,4	
Ges.Diff.(P=5 %)		1,1	2,1	4,5	0,9	1,9	1,0	
Ges.Diff.(P=1 %)		1,4	2,9	5,9	1,3	2,5	1,3	

Summe von Spalte 1 - 6.

Die Sorte C. Vigour besaß im dritten Jahr mit 56,8 Sprossen die absolut höchste und Regina mit nur 18,1 die absolut niedrigste Seitensproßzahl.

Insgesamt lassen sich 3 Gruppen erkennen.

Die Sorte C. Vigour mit extrem hoher Seitensproßzahl (56,8), 10 Sorten mit mittleren Sproßzahlen (zwischen 45,8 bei D. Evern und 32,1 bei Gorella),

7 Sorten mit relativ niedrigen Sproßzahlen (zwischen 29,4 bei M. Späternte und 18,1 bei Regina).

Die Jahresunterschiede in der Sproßzahl bei gleichalten Pflanzen waren erstaunlich gering. So bewegten sich die Sortenmittelwerte bei den einjährigen Pflanzen (letzte Zeile der Tab. 4) nur zwischen 5,3 (1966), 5,8 (1965) und 6,4 Seitensprossen (1967); bei den zweijährigen Pflanzen zwischen 20,0 (1967) und 22,7 (1966). Die geringen Unterschiede bei einjährigen Pflanzen sind umso erstaunlicher, als die Pflanzungen im August bzw. September der Vorjahre mit sehr unterschiedlichem Material und unter verschiedenen Witterungsbedingungen vorgenommen waren, wodurch andere Merkmale wie z.B. Anzahl der Blätter sehr stark verändert wurden.

Die Bestockung mit zunehmendem Alter lag im Mittel der Sorten nach einem Standjahr bei 5,8 Seitensprossen (Mittelwert von drei Jahren), nach dem 2. Standjahr hatte sich die Sproßzahl auf rd. 21,4 erhöht (Mittelwert von 2 Jahren) und nach dem dritten Standjahr wurden im Mittel aller Sorten 33,0 Kronen pro Pflanze gezählt.

Die einzelnen Sorten verhielten sich jedoch sehr unterschiedlich. Zur besseren Charakterisierung wurden deshalb aus Tab. 4 die Multiplikationsfaktoren errechnet, die angeben, um das Wievielfache sich die Sproßzahl nach dem ersten, zweiten und dritten Standjahr erhöht hatte (s. Tab. 5).

T a b e l l e 5

Multiplikationsfaktoren der Sprosse (Bestockungswerte)
(errechnet aus Tab. 4)

Rang		Pflanzg.1964			Pflanzg.1965		Pflanzg.1966
Nr.	Sorte	1.J.	2.J.	3.J.	1.J.	2.J.	1.J.
		1965	1966	1967	1966	1967	1967
	Spalte	1	2	3	4	5	6
1	C. Vigour	5,8	6,2	1,5	5,0	6,4	7,1
2	D. Evern	6,8	3,4	1,9	6,6	3,6	6,8
3	M. Frühernte	7,1	3,4	1,8	7,2	3,2	8,8
4	Talisman	7,2	3,7	1,5	6,3	3,6	6,9
5	Siletz	6,6	4,3	1,3	6,2	4,1	7,9
6	M. Marieva	4,4	6,0	1,3	4,7	4,8	6,3
7	Vigerla	6,4	4,4	1,1	5,6	4,5	6,6
8	S. Sengana	8,2	3,0	1,2	6,1	3,5	8,8
9	Soltwedel	6,8	3,2	1,4	5,5	3,7	5,1
10	R. Gauntlet	5,8	3,6	1,5	4,6	3,9	6,1
11	Gorella	5,5	2,6	2,1	5,6	2,6	5,1
12	M. Späternte	7,4	4,0	1,0	4,2	5,6	6,1
13	Asieta	6,8	3,4	1,1	5,0	3,9	5,5
14	S.d.Halles	4,1	5,1	1,2	5,3	2,6	5,0
15	Lihama	4,4	4,7	1,1	4,0	3,6	6,8
16	S. Gigana	6,0	2,0	2,0	5,3	2,4	6,1
17	S. Precosa	5,5	2,8	1,4	6,2	1,9	5,5
18	Regina	2,1	4,6	1,8	3,7	3,0	4,9
Mittel $\bar{x}$		5,8	3,9	1,4	5,3	3,7	6,4

Im Mittel aller Sorten betrug dieser Wert nach dem ersten Standjahr 5,8 (Mittel aus drei Jahren). Nach dem zweiten Standjahr betrug der Faktor nur noch 3,8 (Mittel von 2 Jahren) und er erniedrigte sich nach dem dritten Jahr auf 1,4. D.h. mit zunehmendem Alter der Pflanzen bilden sich relativ immer weniger Seitensprosse aus. Die Hauptursache dürfte zweifellos in der steigenden Konkurrenz zwischen den Einzelsprossen liegen, die sich in den z.T. sehr dichten Pflanzen ergibt.

Bei der Sorte M. Späternte lag dieser Wert bei 1,0 d.h. gegenüber den zweijährigen Pflanzen ließ sie im dritten Jahr keinen Zuwachs an neuen Sprossen mehr erkennen.

Es ist nun interessant, daß sich die untersuchten Sorten im 1. und 2. Jahr (nicht so deutlich ausgeprägt im 3. Jahr) ganz unterschiedlich in ihrer Bestockung verhielten, so daß man etwa 3 Gruppen ähnlichen Verhaltens unterscheiden kann:

- a) Sorten, die sich im 1. und 2. Standjahr etwa gleich stark bestocken, z.B. C. Vigour mit einem Faktor von 6,0 bei einjährigen und 6,3 bei zweijährigen Pflanzen, oder M. Marieva mit 5,1 bzw. 5,4.
- b) Sorten die sich im ersten Jahr stark bis mittel bestocken, im zweiten Jahr dagegen erheblich nachlassen, z.B. Sengana und M. Frühernte, die beide nach dem ersten Jahr einen Faktor von 7,7 und nach dem zweiten Jahr nur einen solchen von 3,3 besaßen, oder Gigana, Precosa und Gorella. Diese besaßen im ersten Jahr einen Faktor von 5,8; 5,7 und 5,4; im 2. Jahr dagegen nur Werte von 2,2; 2,4 bzw. 2,6.
- c) Die Sorte Regina, die sich von allen Sorten am schwächsten bestockte, (Faktor 3,6) im 1. Jahr, die im 2. Jahr mit einem Durchschnitt von 3,8 jedoch noch günstiger lag als die in Gruppe b) angeführten Sorten Gigana, Precosa und Gorella.

Die absolute Sproßzahl sagt nichts über ihre Qualität aus. Die Initiation und Differenzierung erfolgt nacheinander und erstreckt sich über einen längeren Zeitraum, wobei die zuletzt

initiierten Sprosse sehr schwach ausgebildet sind.

1.2 Blätter

Weitere charakteristische Merkmale zur Beurteilung der vegetativen Leistung ergeben sich bei den Blättern aus ihrer Anzahl pro Pflanze und pro Seitensproß, sowie aus den Längen der einzelnen Blattstiele.

1.2.1 Anzahl der Blätter je Pflanze

In Tab. 6 sind die jeweils im August/September bei der Zerlegung der Pflanzen gefundenen, vollausgebildeten Blätterzahlen angegeben.

Als Maß für die Charakterisierung einer Sorte bildeten wir die Blattzahlsummen (Spalte 7), die sich durch Addition der 6 Einzelwerte ergibt (3 mal die Werte für einjährige, 2 mal die Werte für zweijährige und einmal der Wert für dreijährige Pflanzen). Durch die Zusammenfassung zu einem Wert erschien es möglich, die Gesamtleistung einer Sorte hinsichtlich der Blattbildung in einer einzigen Zahl auszudrücken, da sich jahrgangs- und altersstufenweise mehr oder weniger große Unterschiede in der Rangfolge ergaben.

Mit einer Blattzahlsumme von 1016 lag die Sorte C. Vigour an der Spitze. Die Sorte Regina hatte als letzte Sorte mit nur 315 Blätter noch nicht einmal $\frac{1}{3}$ des Wertes der Spitzensorte erreicht. Es lassen sich drei Gruppen bilden:

- a) 6 Sorten mit hohen Blattzahlen (Blattzahlsummen zwischen 840 bis 1016)
- b) 11 Sorten mit mittleren Blattzahlen (Blattzahlsummen zwischen 516 und 715)
- c) die Sorte Regina mit weitaus niedrigster Blattzahl (Blattzahlsumme 315).

T a b e l l e 6

Anzahl der Blätter je Pflanze

Rang		Pflanzg.			Pflanzg.		Pflanzg. S	
Nr.	Sorte	1964			1965		1966	
		1.J.	2.J.	3.J.	1.J.	2.J.	1.J.	
		1965	1966	1967	1966	1967	1967	
	Spalte	1	2	3	4	5	6	7
1	C. Vigour	66,7	245,4	351,8	46,0	221,4	78,8	1015,8
2	Siletz	67,9	268,8	300,0	52,0	189,4	82,1	960,2
3	D. Evern	97,9	205,3	302,2	69,3	162,8	77,5	910,0
4	Talisman	92,1	239,4	274,5	47,8	158,4	81,4	891,6
5	S. Sengana	84,4	236,8	257,6	51,2	162,0	91,5	883,5
6	M.Frühernte	84,4	153,7	255,7	79,9	160,0	106,4	840,1
7	M.Späternte	75,4	209,4	194,0	39,9	165,2	61,0	714,9
8	Gorella	82,5	139,1	237,5	70,0	108,0	73,4	711,3
9	M. Marieva	58,5	190,8	177,5	30,0	136,2	78,1	671,1
10	Soltwedel	70,7	160,5	161,0	45,6	170,1	63,2	671,1
11	Vigerla	71,0	181,1	114,1	51,5	163,8	67,9	649,4
12	R. Gauntlet	60,9	137,8	186,7	42,7	141,1	79,4	643,6
13	Lihama	69,0	150,4	174,3	42,6	102,2	82,2	620,7
14	S.d.Halles	49,6	156,3	172,2	55,7	104,3	58,0	596,8
15	Asieta	50,7	155,1	150,7	39,0	109,7	46,2	560,4
16	S. Precosa	59,4	137,0	162,7	58,2	81,1	58,3	558,7
17	S. Gigana	79,2	101,2	141,9	48,2	82,5	63,4	516,4
18	Regina	27,9	64,6	95,9	25,1	55,3	46,0	314,8
Mittel $\bar{x}$		69,4	174,2	206,6	49,7	137,5	72,6	
Ges.Diff.(P=5 %)		9,0	70,9	21,9	8,7	12,8	10,2	
Ges.Diff.(P=1 %)		11,8	93,3	28,8	11,5	33,0	13,4	

Die Jahresunterschiede in der Blattzahl bei gleich alten Pflanzen waren wesentlich größer als in der Sprossenzahl, d.h. die Blattbildung wird wesentlich stärker durch die Witterung beeinflusst als die Kronenbildung. Die Sortenmittelergebnisse bei einjährigen Pflanzen waren mit 49,7 Blättern/Pflanze am niedrigsten im Jahre 1966 und in den Jahren 1965 und 1967 mit 69,4 bzw. 72,0 Blättern etwa gleich groß. Bei den zweijährigen Pflanzen waren die Werte 1967 mit 137,5 Blätter wesentlich niedriger als gleichalte Pflanzen des Jahres 1966 mit 174,2 Blätter im Sortenmittel.

Mit zunehmendem Alter der Pflanzen erhöhte sich die Blattzahl im Durchschnitt aller Sorten von 63,7 bei einjährigen Pflanzen (Mittel v. 3 Jahren) auf 156 bei zweijährigen Pflanzen (Mittel v. 2 Jahren) auf 207 Blätter bei dreijährigen. Vergleicht man diese Steigerung mit der Zunahme der Seitensprossen von Jahr zu Jahr, so liegt die Zunahmerate bei den Blättern niedriger.

1.2.2 Anzahl der Blätter je Seitensproß

Die Gesamtblattzahl einer Pflanze setzt sich zusammen aus der Zahl der Seitensprosse mal der Zahl ihrer Blätter. In Tab. 7 sind die Werte für die mittleren Blattzahlen je Seitensproß zusammengefaßt. Auch hier wurden wie in Tab. 6 die Blattzahlsumme gebildet und die Sorten entsprechend dieser Summen der Rangordnung nach aufgeführt. Hierbei ergibt sich ein gänzlich anderes Bild als bei den Gesamtblattzahlen.

Die Unterschiede zwischen den Sorten (Spalte 7) sind wesentlich geringer und liegen bei Werten zwischen 66 und 43 (Blattzahlsummen je Pflanze zum Vergleich 1016 und 315). Mit zunehmendem Alter der Pflanzen und damit mit zunehmender Bestockung nimmt die Zahl der Blätter je Seitensproß ab und zwar liegen die Werte bei den einjährigen Pflanzen bei 10,8 Blätter je Seitensproß, bei zweijährigen bei 7,2 und bei dreijährigen Pflanzen bei 6,2.

T a b e l l e 7

Mittlere Blattzahl je Seitensproß

Rang		Pflanzg.			Pflanzg.		Pflanzg.	S
Nr.	Sorte	1964			1965		1966	
		1.J.	2.J.	3.J.	1.J.	2.J.	1.J.	
		1965	1966	1967	1966	1967	1967	
Spalte		1	2	3	4	5	6	7
1	Gorella	15,0	9,4	7,4	12,5	7,4	14,4	66,1
2	Lihama	15,7	7,2	7,0	10,5	7,0	12,1	59,5
3	D. Evern	14,4	8,7	6,6	10,5	6,8	11,4	58,4
4	Vigerla	11,1	6,4	3,5	9,2	6,4	10,3	55,6
5	S.d.Halles	12,1	7,3	6,7	10,5	7,4	11,6	55,6
6	Talisman	12,8	8,9	6,6	7,6	6,8	11,8	54,5
7	M.Frünernte	11,9	6,3	5,8	11,1	6,9	12,1	54,1
8	S. Sengana	10,3	9,4	8,0	8,4	7,4	10,4	53,4
9	S. Precosa	10,8	8,9	7,3	9,4	6,6	10,6	53,6
10	S. Gigana	13,2	8,3	5,7	9,1	6,3	10,4	53,0
11	R. Gauntlet	10,5	6,5	5,8	9,3	7,8	12,2	52,1
12	M. Marieva	13,3	7,2	5,0	8,3	6,0	12,4	51,8
13	C. Vigour	11,5	6,8	6,3	9,2	6,9	11,1	50,8
14	Siletz	10,3	9,4	8,0	8,4	7,4	10,4	50,4
15	M.Späternte	10,2	7,0	6,6	9,5	7,0	10,0	50,3
16	Soltwedel	10,4	7,5	5,0	8,3	6,0	12,4	49,6
17	Regina	12,3	6,6	5,3	6,8	4,9	9,4	46,3
18	Asieta	8,8	6,6	5,5	7,8	5,6	8,4	42,7
Mittel $\bar{x}$		11,9	7,7	6,2	9,3	6,7	11,2	

Auch die Rangordnung der Sorten verändert sich wesentlich. Es wurde deshalb geprüft, ob zwischen der Zahl der Seitensprosse je Pflanze und der Zahl der Blätter je Seitensproß Beziehungen bestehen, d.h. ob Sorten mit einer hohen Anzahl von Seitensprossen möglicherweise kleinere Einzelsprosse ausbilden, die weniger Blätter besitzen. Hierbei wurden folgende Korrelationskoeffizienten erhalten:

Pflanzung	1-jährige	2-jährige	3-jährige Pflanzen
1964	$r = - 0,21$	$r = - 0,61^{++}$	$r = + 0,056$
1965	$r = + 0,04$	$r = + 0,16$	-
1966	$r = + 0,002$	-	-

d.h. mit Ausnahme bei den zweijährigen Pflanzen im Jahre 1966, wo eine signifikante negative Korrelation vorlag, traten in den anderen Jahren und Altersstufen keine signifikanten Werte auf.

Wie bereits bei der Besprechung der Ergebnisse über die Zahl der Seitensprosse erwähnt wurde, besitzen diese sehr unterschiedliche Qualitäten. Diejenigen, die zuerst initiiert werden, sind in ihrer Entwicklung weiter fortgeschritten und können entsprechend mehr Blätter anlegen als solche die sehr spät initiiert und deren Weiterentwicklung durch tiefe Temperaturen im Winter frühzeitig begrenzt werden.

Bei allen untersuchten Sorten konnte die Abhängigkeit der Anzahl der Blätter je Sproß von der Insertionshöhe des Seitensprosses sehr deutlich nachgewiesen werden.

Als Beispiele führen wir hier die Verhältnisse bei den Sorten Regina, Gorella, S.d.Halles und Sengana an. Aus den Abb. 10, 11, 12 und 13 ist ersichtlich, daß bei den einjährigen Pflanzen die Abnahme der Blattzahl in Abhängigkeit von der Insertion des Seitensprosses besonders ausgeprägt ist. Der Haupt-sproß besitzt die größte Blattzahl, der zuletzt gebildete Seitensproß manchmal nur 3 oder 4 Blätter. Die gleiche Tendenz ist auch bei den 2- und 3-jährigen Pflanzen festzustellen.

Abb 10 Anzahl der Ranken und Blätter sowie Blattstiellängen in abhängigkeit von der Insertionshöhe der Kronen

REGINA

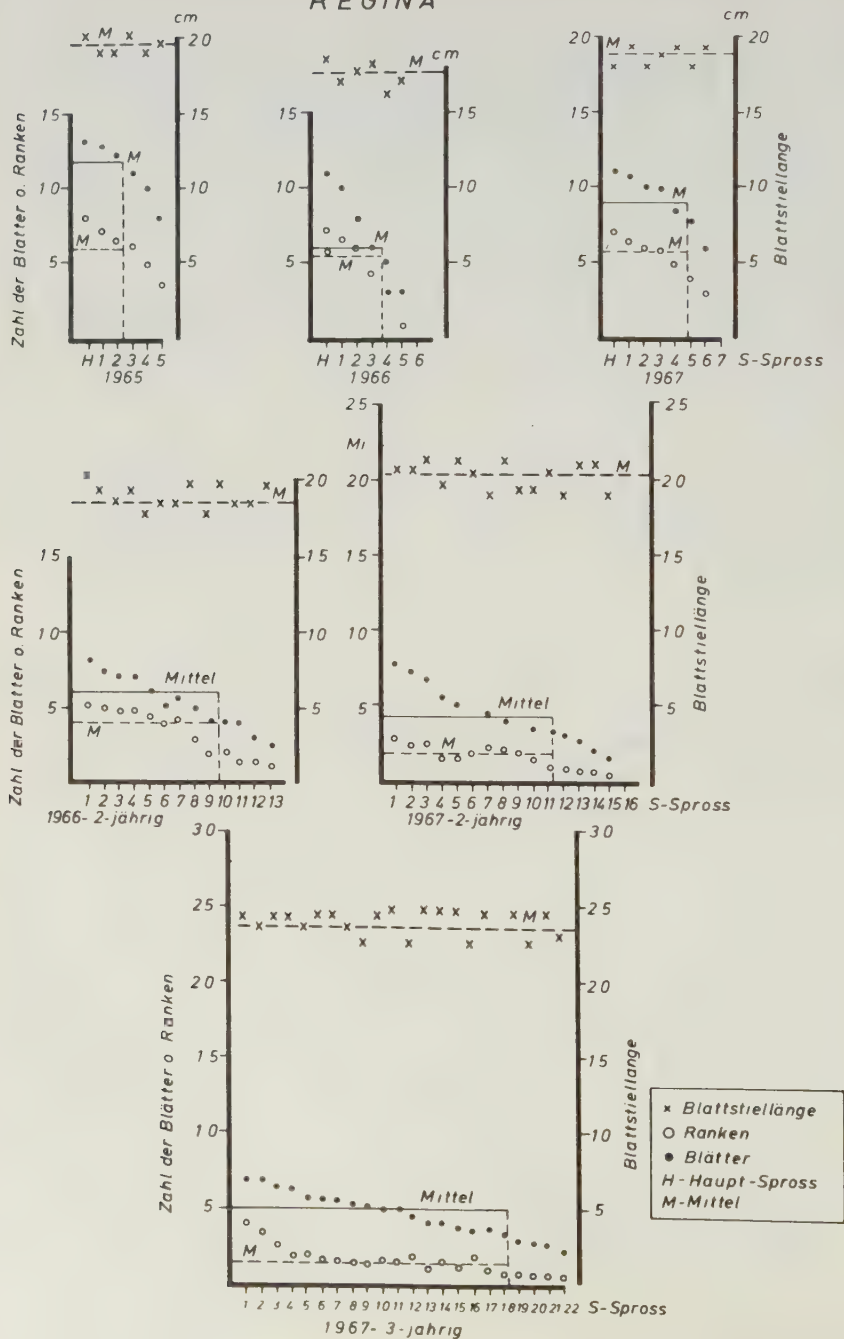


Abb 11 Anzahl der Ranken und Blätter sowie Blattstiellängen
in abhängigkeit von der Insertionshöhe der Kronen
Sup. d. HALLES

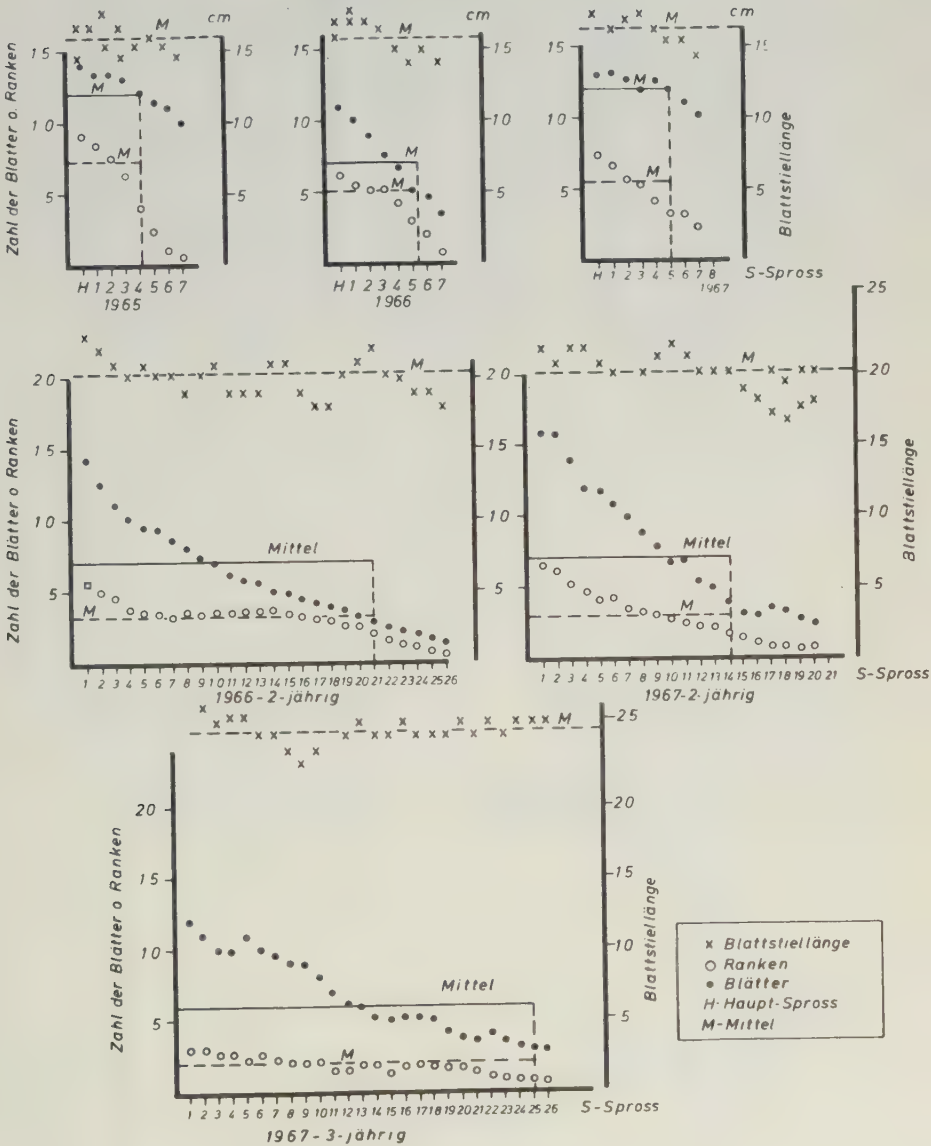


Abb 12 Anzahl der Ranken und Blätter sowie Blattstiellängen
in abhängigkeit von der Insertionshöhe der Kronen
GORELLA

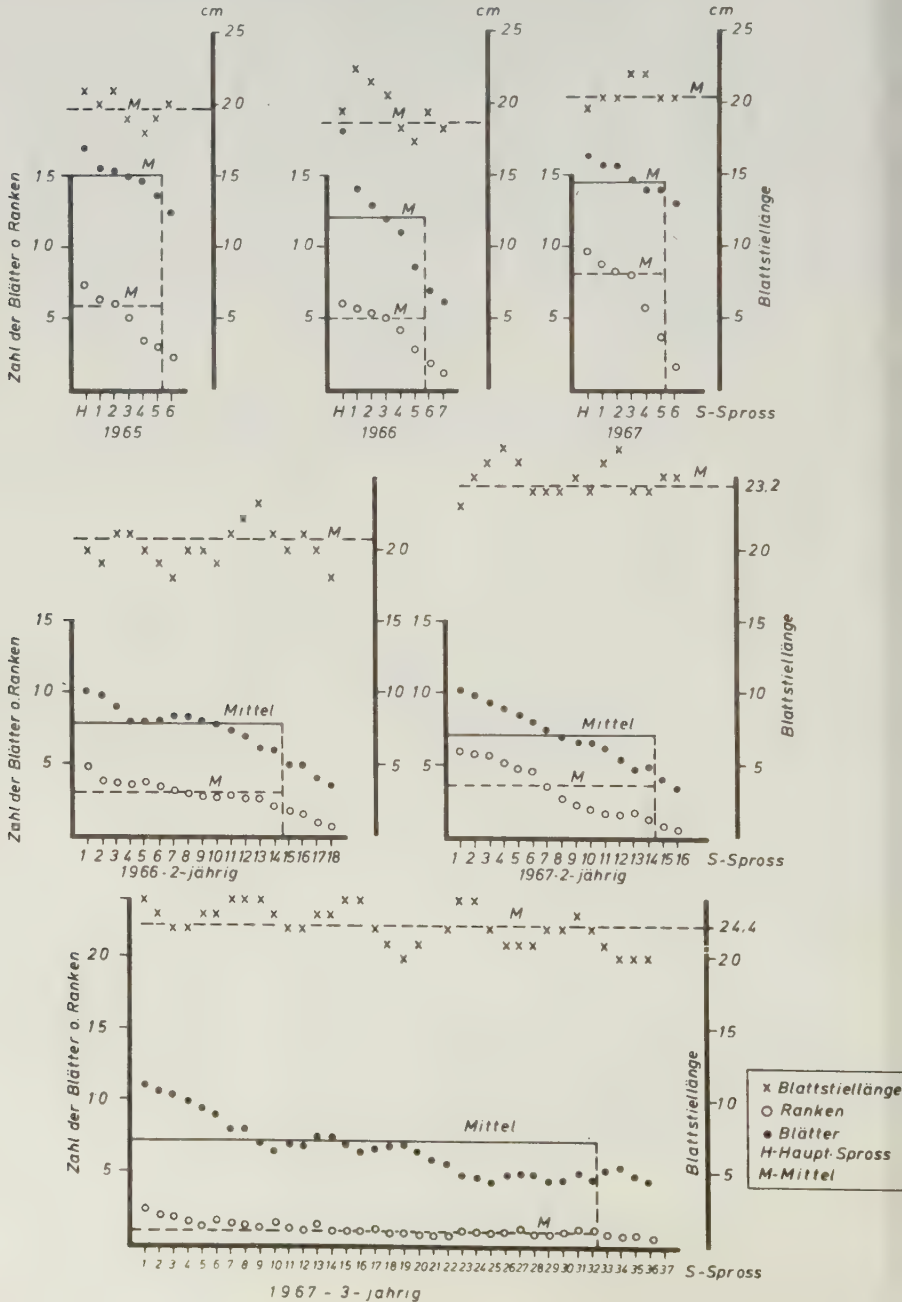
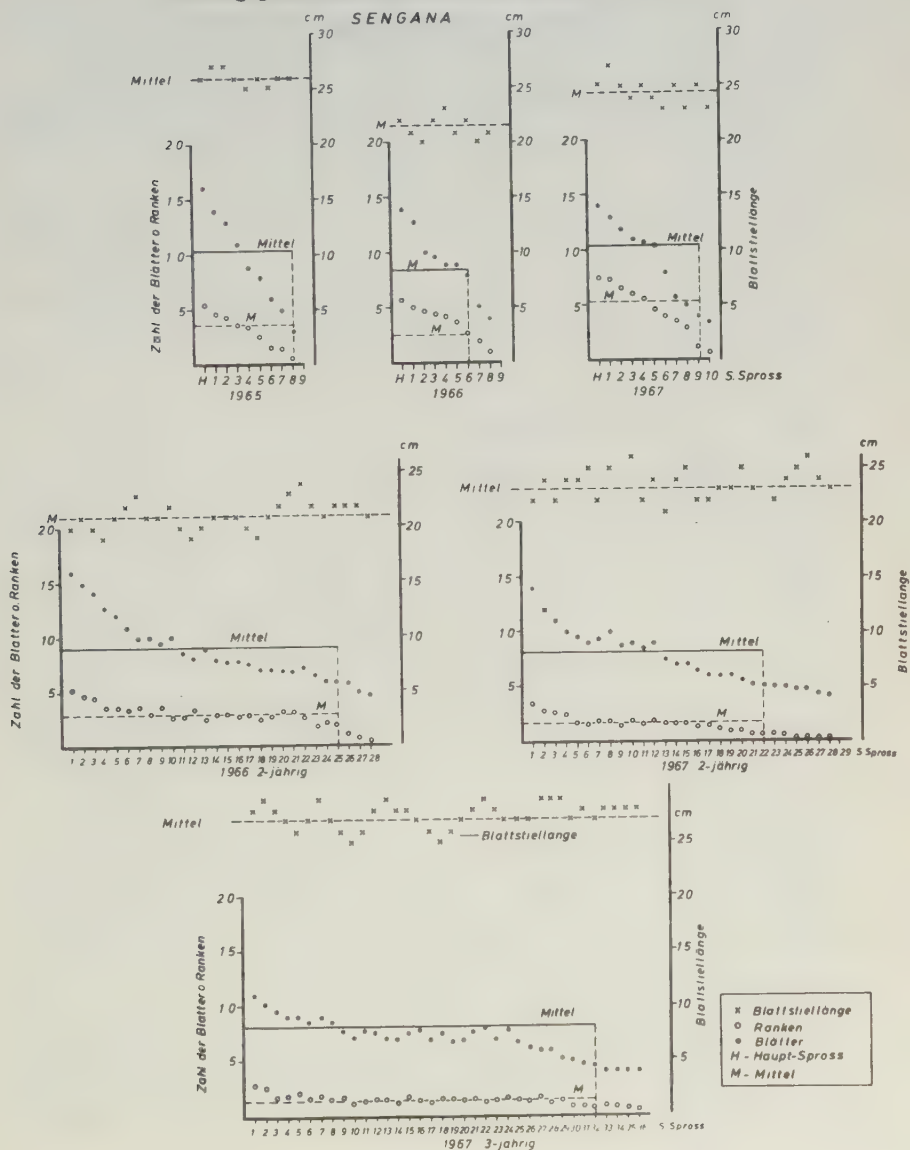


Abb.13 Anzahl der Ranken u. Blätter sowie Blattstiellängen in abhängigkeit von der Insertionshöhe der Kronen



Hier ist der Abfall nicht so stark ausgeprägt. Die Schwankungen die bei den 2- und 3-jährigen auftreten, ergeben sich aus der Tatsache, daß nicht in allen Fällen beim Zerlegen der Pflanzen die genaue Reihenfolge der Insertion eingehalten werden konnte und neben Primär- auch Sekundärsprosse auftraten.

In den Abb. sind gleichzeitig auch die Mittelwerte für die Sproß- und Blattzahlen enthalten, wie sie in den Tab. 4 und 7 zu finden sind. Die über die mittlere Seitensproßzahl hinausgehenden Werte stammen von Pflanzen, die mehr Seitensprosse ausbildeten als im Mittelwert angegeben sind.

1.2.3 Die Länge der Blattstiele

Die durchschnittliche Länge der Blattstiele wiesen deutliche Sortenunterschiede auf, die zwischen rd. 28 cm bei Vigerla und 19,3 cm bei S. d. Halles lagen. Fünf Sorten zeigten eine mittlere Länge von über 25 cm, 11 Sorten lagen zwischen 20 und 25 cm und zwei Sorten hatten Längen unter 20 cm.

Die Jahresunterschiede im Mittel aller Sorten waren bei gleichalten Pflanzen relativ gering, z.B. bei den einjährigen betrugen die Mittelwerte 21,5 (1966), 22,5 (1967) und 22,7 cm (1965). Bei zweijährigen Pflanzen ergaben sich im Mittel aller Sorten 22,6 cm (1966) und 23,4 cm (1967).

Deutlich ausgeprägt waren dagegen die Zunahme der durchschnittlichen Blattstiellängen mit dem Alter der Pflanzen. Einjährige Pflanzen wiesen im Mittel aller Sorten und der drei Beobachtungsjahre einen Wert von 21,8 cm auf, bei zweijährigen erhöhte sich der Wert auf 23,0 cm (Mittel von 2 Jahren), um bei den dreijährigen Pflanzen auf 26,6 cm anzusteigen. Hierin läßt sich wahrscheinlich die Wirkung der zunehmenden Bestockung und damit Dichte der Krone erkennen, die zu einer Verlängerung der Blattstiele führt.

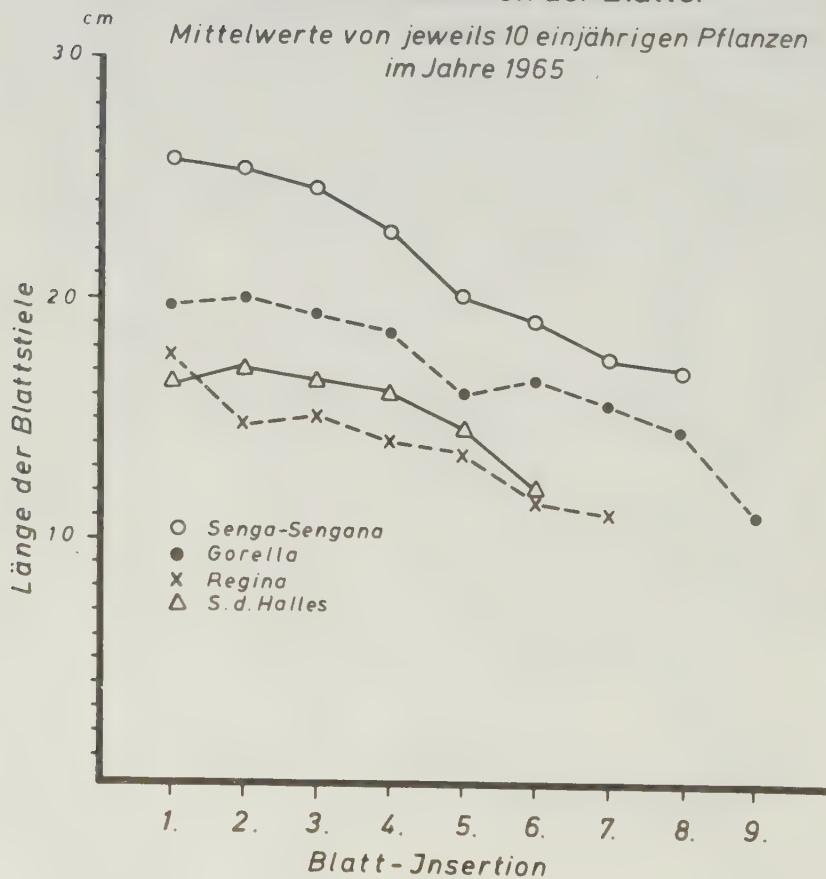
T a b e l l e 8

Mittlere Blattstiellängen in cm

Rang Nr.	Sorte	Pflanzg. 1964			Pflanzg. 1965		Pflanzg. 1966	$\bar{x}$
		1.J.	2.J.	3.J.	1.J.	2.J.	1.J.	
		1965	1966	1967	1966	1967	1967	
Spalte		1	2	3	4	5	6	7
1	Vigerla	30,8	27,9	33,5	25,1	27,5	23,0	27,9
2	C. Vigour	25,8	26,2	30,1	23,7	26,8	24,3	26,1
3	S. Gigana	27,6	25,2	26,4	24,8	24,9	23,3	25,4
4	R. Gauntlet	23,0	26,9	30,2	21,1	27,2	23,4	25,2
5	Asieta	23,6	23,7	30,2	26,9	25,2	21,4	25,1
6	M. Frühernte	23,4	23,1	27,1	25,8	22,2	25,4	24,4
7	Talisman	24,4	18,9	27,5	19,2	25,3	28,4	23,9
8	Lihama	20,4	22,4	26,6	22,2	25,1	26,4	23,8
9	S. Sengana	26,0	21,3	27,2	21,7	22,3	24,3	23,8
10	M. Späternte	23,4	20,9	28,4	21,5	21,9	23,1	23,2
11	Siletz	21,3	22,6	24,2	21,7	23,4	23,1	22,7
12	S. Precosa	23,2	21,3	25,3	19,6	20,2	22,1	21,9
13	D. Evern	22,2	21,6	23,1	21,1	22,3	21,3	21,2
14	Soltwedel	21,5	22,2	24,2	20,7	21,6	20,7	21,8
15	Gorella	19,7	20,6	24,4	18,6	23,2	20,4	21,1
16	M. Marieva	17,1	23,3	22,5	19,5	21,5	18,1	20,2
17	Regina	19,2	18,6	23,8	17,7	20,1	18,7	19,6
18	S.d.Halles	17,3	20,4	24,3	16,2	20,2	17,7	19,3
Mittel $\bar{x}$		22,7	22,6	26,6	21,5	23,4	22,5	
Ges.Diff.(P=5 %)		2,7	2,1	2,9	2,8	2,9	3,7	
Ges.Diff.(P=1 %)		3,6	2,8	3,8	3,6	3,8	4,9	

Abb. 14 Länge der Blattstiele in Abhängigkeit von der Insertion der Blätter

Mittelwerte von jeweils 10 einjährigen Pflanzen im Jahre 1965



In Abhängigkeit von der Insertion des Seitensprosses konnten wir keine deutlichen und gesetzmäßigen Einflüsse erkennen, wie aus den Abb. 10, 11, 12 und 13, in der die mittleren Blattstiellängen der Seitensprosse mit zunehmender Insertionshöhe eingetragen sind. Auch bei den anderen, hier nicht aufgeführten Sorten ergab sich ein gleiches Verhalten. Dagegen fanden wir innerhalb eines jeden Einzelsprosses deutlich abnehmende Tendenzen in der Blattstiellänge. Aus Abb. 14 kann entnommen werden, daß die ersten Blätter eines Sprosses die größte Länge aufweisen und daß die folgende immer kürzere Blattstiele besitzen.

1.3 R a n k e n

Die im Frühjahr und Sommer wachsenden Ranken stellen ein weiteres wichtiges Kriterium der vegetativen Leistung einer Sorte dar. Im einzelnen ermittelten wir die Anzahl der sproßbürtigen Ranken je Pflanze und je Einzelsproß, die Anzahl der gebildeten Jungpflanzen, die Länge der Internodien sowie den Verzweigungshabitus der Ranken.

1.3.1 Anzahl der sproßbürtigen Ranken je Pflanze

Mit einer "Rankensumme" von 325 hatte die Sorte D. Lvern fast doppelt soviel Ranken ausgebildet wie Regina 165 (s. Tab. 9). Die ersten 3 Sorten der Tabelle können als starke Rankenbildner bezeichnet werden, während die Sorten 4-14 eine mittelstarke Rankenbildung aufwiesen und die Sorten Gigana, Soltwedel, M. Marieva und Regina als schwache Rankenbildner bezeichnet werden können.

Bei gleichalten Pflanzen waren wieder sehr deutliche Jahresunterschiede festzustellen. So betrug bei einjährigen Pflanzen das Mittel aller Sorten 27,6 (1966), 33,7 (1965) und 41,9 (1967) Ranken. Die Werte für zweijährige Pflanzen lagen bei 43,1 (1967) und 61,9 Ranken (1966).

T a b e l l e 9

Anzahl der sproßbürtigen Ranken je Pflanze

Rang		Pflanzg.			Pflanzg.		Pflanzg.		S
Nr.	Sorte	1964			1965		1966		
		1.J.	2.J.	3.J.	1.J.	2.J.	1.J.		
		1965	1966	1967	1966	1967	1967		
Spalte		1	2	3	4	5	6	7	
1	D. Evern	44,8	69,9	55,8	42,4	65,1	47,4	325,4	
2	M.Frühernte	33,5	75,6	51,8	34,7	46,4	59,8	301,8	
3	C. Vigour	31,7	77,6	40,7	27,0	70,6	41,1	288,7	
4	Siletz	33,6	80,0	41,0	24,1	53,1	45,0	276,8	
5	S.d.Halles	36,0	74,2	54,1	31,2	52,1	29,0	276,6	
6	S. Sengana	44,2	70,5	35,4	23,7	45,0	50,1	268,9	
7	Talisman	38,1	69,9	49,9	28,3	46,6	33,8	266,6	
8	Lihama	28,6	56,4	42,3	24,8	48,1	59,8	260,0	
9	R. Gauntlet	30,7	56,7	45,0	22,5	47,0	53,0	254,9	
10	Asieta	36,0	54,0	46,5	26,5	50,9	36,3	250,2	
11	S. Precosa	30,2	69,3	46,8	38,4	28,2	37,1	250,0	
12	Vigerla	37,1	79,2	35,8	28,0	32,4	34,3	246,8	
13	Gorella	33,5	45,8	35,3	30,2	46,7	45,3	236,8	
14	M.Späternte	39,2	53,8	35,2	19,7	35,4	39,0	222,3	
15	S. Gigana	33,6	43,9	42,3	25,9	24,8	36,6	207,9	
16	Soltwedel	34,0	42,8	32,2	23,5	34,8	37,2	204,5	
17	M. Marieva	27,2	53,0	35,5	23,5	24,9	36,5	200,6	
18	Regina	14,0	41,1	32,5	22,9	22,6	32,3	165,4	
Mittel $\bar{x}$		33,7	61,9	42,1	27,6	43,1	41,9		
Ges.Diff.(P=5 %)		6,8	9,5	7,0	5,9	7,0	5,4		
Ges.Diff.(P=1 %)		8,9	12,5	9,2	7,8	9,2	7,2		

Bei Berücksichtigung der Altersunterschiede ergab sich ein deutliches Maximum bei den zweijährigen Pflanzen.

Im Mittel aller Sorten zählten wir bei

einjähr. Pflanzen (Mittel v. 3 Jahren)	34,4 Ranken/Pflanze
zweijähr. Pflanzen (Mittel v. 2 Jahren)	52,5 Ranken/Pflanze
dreijähr. Pflanzen (einj. Ergebnis)	42,1 Ranken/Pflanze

Bei allen Sorten läßt die Rankenbildung im dritten Jahr nach, jedoch ist das Ausmaß sortentypisch. Siletz, Sengana, C. Vigour und Vigerla bildeten im 3. nur etwa 2/3 soviel Ranken aus wie im zweiten Jahr, während die Sorten Gigana, Precosa, M. Marieva und Regina im 3. Jahr das 1,23 bis 0,91 fache erreichten.

1.3.2 Anzahl der sproßbürtigen Ranken je Seitensproß

Die Sortenunterschiede in der Rankenzahl je Einzelsproß waren wesentlich geringer ausgeprägt als die bei der Gesamtranken- zahl pro Pflanze, d.h. die Rankenzahl wird in erster Linie durch die Kronenzahl, in zweiter Linie erst durch ihre Zahl pro Einzelsproß bestimmt. Wie aus Tab. 10 ersichtlich ist, schwankten die Summenwerte zwischen 29,8 bei S. d. Halles und 20,5 bei Talisman.

Auch die Jahresunterschiede bei gleichalten Pflanzen zeigten keine sehr großen Differenzen und bewegten sich bei einjäh- rigen Pflanzen zwischen 5,2 (1966) und 6,5 (1967), bei zweijährigen zwischen 2,3 (1967) und 2,3 (1966) Ranken/ Einzelsproß.

Mit zunehmendem Alter der Pflanzen erfolgte eine deutliche Reduzierung, wie aus folgender Aufstellung hervorgeht:

1-jähr. Pflanzen (Mittel v. 3 Jahren)	- 5,8
2-jähr. Pflanzen (Mittel v. 2 Jahren)	- 2,6
3-jähr. Pflanzen (Ergebnis v. 1 Jahr)	- 1,4 Ranken je Seitensproß.

T a b e l l e 10

Mittlere Anzahl der Ranken je Einzelsproß.

Rang		Pflanzg.			Pflanzg.		Pflanzg. S	
Nr.	Sorte	1964			1965		1966	
		1.J.	2.J.	3.J.	1.J.	2.J.	1.J.	
		1965	1966	1967	1966	1967	1967	
	Spalte	1	2	3	4	5	6	7
1	S.d.Halles	8,8	3,5	2,1	5,9	3,7	5,8	29,8
2	Lihama	6,5	2,7	1,7	6,2	3,3	8,8	29,2
3	Gorella	6,1	3,1	1,1	5,4	3,2	8,9	27,8
4	S. Precosa	5,5	4,5	2,1	6,2	2,3	6,9	27,5
5	Regina	6,7	4,2	1,8	6,2	2,0	5,7	26,6
6	D. Evern	6,6	2,9	1,2	6,4	2,7	6,6	26,4
7	R. Gauntlet	5,3	2,7	1,4	4,9	2,6	8,7	25,6
8	Asieta	5,3	2,3	1,7	5,3	2,6	6,6	23,8
9	S. Gigana	5,6	3,6	1,7	4,9	1,9	6,0	23,7
10	M.Frühernte	4,7	3,1	1,3	4,8	2,0	6,8	22,7
11	C. Vigour	5,4	2,1	1,0	5,4	2,2	5,8	21,9
12	M. Marieva	6,2	2,0	1,0	5,0	1,1	5,8	21,6
13	Vigerla	5,8	2,8	1,1	5,0	1,5	5,2	21,4
14	Soltwedel	5,0	2,0	1,0	4,2	1,7	7,3	21,2
15	S. Sengana	5,4	2,8	1,1	3,9	2,1	5,7	21,0
16	Siletz	5,1	2,8	1,1	3,9	2,1	5,7	20,7
17	M.Späternte	5,3	1,8	1,2	4,7	1,5	6,4	20,6
18	Talisman	5,3	2,6	1,2	4,5	2,0	4,9	20,5
Mittel $\bar{x}$		5,8	2,9	1,4	5,2	2,3	6,5	

S. d. Halles und S. Precosa, sowie Regina, Asieta und S. Gigana brachten im dritten Jahr immerhin noch im Mittel 2,1 bis 1,7 Ranken je Einzelsproß hervor, wohingegen sich die restlichen Sorten im Bereich zwischen 1,3 und 1,0 bewegten.

Die Qualität der Seitensprosse, d.h. der Zeitpunkt ihrer Initiation ist - wie bereits bei der Blattzahl besprochen, - von erheblichem Einfluß auf die Zahl der gebildeten Ranken. Je älter eine Seitenkrone ist, d.h. je früher sie initiiert wurde, umso mehr Ranken kann sie ausbilden. Die Abb. 10, 11, 12 und 13 geben das Verhalten bei den Sorten Gorella, Regina, S. Sengana und S. d. Halles an. S. Sengana weist gegenüber den anderen drei Sorten eine vergleichsweise niedrige Rankenzahl auf.

Aus den Abbildungen geht auch hervor, daß mit zunehmendem Alter der Pflanzen die Unterschiede hinsichtlich der Ausbildung sproßbürtiger Ranken ausgeglichener werden.

Während bei einjährigen Pflanzen die Unterschiede in der Rankenzahl in Abhängigkeit von der Insertion der Seitensprosse sehr ausgeprägt sind, finden wir bei dreijährigen Pflanzen nur noch geringe Unterschiede. Lediglich bei den ältesten und jüngsten Seitensprossen finden sich höhere bzw. sehr niedrige Werte bei insgesamt sehr niedrigen Zahlen.

1.3.3 Verzweigungshabitus der Ranken

Die sproßbürtigen Ranken wiesen bei allen Sorten mehr oder weniger starke Verzweigungen auf. In der Regel waren diese bei den ältesten Ranken am stärksten ausgeprägt. Die Ranken zweiter Ordnung gingen sowohl von einer Jungpflanze als auch von einem Nodium ohne Jungpflanze aus. Bestimmte Regelmäßigkeiten ließen sich bei den einzelnen Sorten nicht nachweisen. Bei sehr stark wachsenden Sorten wie C. Vigour traten auch Verzweigungen dritter Ordnung in Erscheinung.

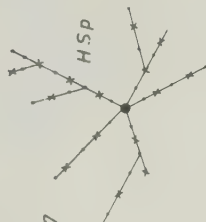
In der Abb. 15 wird als Beispiel für den Verzweigungshabitus die Sorte Regina mit einer sehr geringen Anzahl von sproßbürtigen Ranken und als anderes Extrem die Sorte C. Vigour, Abb. 16 angeführt. Es handelt sich jeweils um die stärkste und schwächste einjährige Pflanze aus dem Jahre 1967 (Pflanzung 1966). In der Mitte befindet sich der Hauptsproß (HSp.). Im Uhrzeigersinn sind nach ihrer Insertion die 1., 2., 3. ... n Seitensprosse angeordnet. Aus jedem Einzelsproß entspringen - nach ihrer Insertion eingezeichnet - die sproßbürtigen Ranken. Die Internodien mit und ohne Jungpflanzen sind besonders gekennzeichnet. Aus den Abbildungen kann im einzelnen der gefundene Habitus der Rankenverzweigungen entnommen werden. Wie bei der Besprechung der Zahl der Jungpflanzen noch zu ersehen ist, wird die Zahl der gebildeten Jungpflanzen sehr wesentlich von der Intensität der Verzweigungen bestimmt.

Abb: 15 Verzweigungshabitus
 Einjährige Pflanze der Sorte
 REGINA

HSp = Hauptpross
 1 2 = Seitensprosse
 und Insertion



Zustand Herbst 1967
 (Pflanzung 1966)



schwächste Pflanze



Abb: 16

Verzweigungshabitus
 Einjährige Pflanze der Sorte
 CAMBRIDGE-VIGOUR
 Zustand Herbst 1967
 (Pflanzung 1966)

HSp = Hauptpross
 1 2 = Seitensprosse
 und Insertion



schwächste Pflanze

stärkste Pflanze



1.3.4 Anzahl der Jungpflanzen

Die jeweils im August/September ermittelten Jungpflanzen pro Pflanze sind in der Tab. 11 angeführt. Es lassen sich 3 Sortengruppen unterscheiden:

D. Evern, M. Frühernte, S. Precosa und Gorella mit hoher Jungpflanzenzahl (Summen zwischen 641 und 583)
die folgenden 11 Sorten mit mittleren Jungpflanzensummen (zwischen 533 und 460)

G. Soltwedel, M. Marieva und Regina mit geringer Jungpflanzenzahl (Summen zwischen 412 und 342).

In Abhängigkeit vom Alter der Pflanzen nimmt die Zahl der gebildeten Jungpflanzen zu. Einjährige besaßen im Mittel der drei Jahre 64,6 Jungpflanzen, Zweijährige 91,5 (Mittel zweier Jahre) und die Dreijährigen des Jahres 1967 wiesen 125,7 Jungpflanzen auf.

Hierbei waren die Jahresunterschiede besonders bei den zweijährigen Pflanzen stark ausgeprägt. So fanden sich 1966 pro Pflanze 111 Jungpflanzen wohingegen 1967 nur 73 Jungpflanzen im Mittel aller Sorten zur Ausbildung kamen.

Betrachtet man die mittlere Zahl der Jungpflanzen je Einzel-Sproß (Tab. 12) so fallen die Sorten Gorella (mit einer Jungpflanzensumme von 70,9) und Talisman (mit 24,2) als Extreme deutlich auf.

Die Jahresunterschiede sind weniger ausgeprägt, das gilt besonders für die einjährigen Pflanzen, die zwischen 10,8 und 11,2 Jungpflanzen im Mittel aller Sorten besaßen, während bei zweijährigen Pflanzen sich die Werte zwischen 4,6 und 3,7 bewegten.

Sehr ausgeprägt war der Altersunterschied zwischen den einjährigen und zweijährigen Pflanzen. Erstere hatten im Mittel der drei Beobachtungsjahre 11 Ranken/Sproß ausgebildet, während es bei zweijährigen nur noch 4,2 waren. Von letzteren zu den dreijährigen Pflanzen ergab sich hingegen nur ein sehr geringer Unterschied.

T a b e l l e 11

Jungpflanzenzahl je Pflanzen

Rang		Pflanzg.			Pflanzg.		Pflanzg.	S
Nr.	Sorte	1964			1965		1966	
		1.J.	2.J.	3.J.	1.J.	2.J.	1.J.	
		1965	1966	1967	1966	1967	1967	
Spalte		1	2	3	4	5	6	7
1	D. Evern	94,9	118,9	155,4	95,6	70,1	106,4	641,3
2	M.Frühernte	79,7	130,9	134,5	79,3	87,6	100,4	612,4
3	S. Precosa	75,0	131,1	154,3	67,3	93,0	80,5	601,2
4	Gorella	110,9	95,4	110,2	106,4	57,7	102,1	582,7
5	Asieta	39,5	148,6	154,6	39,3	101,4	49,9	533,3
6	C. Vigour	70,0	101,3	105,2	52,9	106,4	93,7	529,8
7	S.d.Halles	37,2	161,5	128,3	55,7	92,8	44,6	520,1
8	Vigerla	89,0	124,6	111,1	62,7	67,8	58,5	513,7
9	Lihama	65,6	120,9	124,8	71,0	60,7	69,6	512,6
10	Siletz	45,2	130,6	127,3	46,8	83,5	71,9	505,3
11	S. Gigana	90,8	65,6	128,8	82,1	58,8	67,7	493,8
12	R. Gauntlet	49,8	117,1	127,8	43,2	88,3	66,8	493,0
13	M.Späternte	50,1	100,9	123,5	40,0	61,3	91,1	466,9
14	S. Sengana	56,9	103,1	148,1	45,7	59,9	51,1	464,8
15	Talisman	47,9	82,1	124,7	48,3	66,1	90,5	459,6
16	Soltwedel	56,5	67,5	125,7	45,7	51,9	65,1	412,4
17	M. Marieva	48,5	84,1	102,4	50,3	43,6	48,6	377,5
18	Regina	22,8	119,0	75,9	49,0	42,1	34,2	342,3
Mittel $\bar{x}$		62,7	111,2	125,7	60,0	72,8	71,8	
Ges.Difr.(P=5 %)		12,7	17,4	16,2	9,8	13,1	11,5	
Ges.Difr.(P=1 %)		16,7	22,9	21,4	12,8	17,2	15,2	

T a b e l l e 12

Mittlere Jungpflanzenzahl je Einzelsproß

Rang Nr.	Sorte	Pflanzg. 1964			Pflanzg. 1965		Pflanzg. S 1966	
		1.J.	2.J.	3.J.	1.J.	2.J.	1.J.	
		1965	1966	1967	1966	1967	1967	
	Spalte	1	2	3	4	5	6	7
1	Gorella	20,1	4,5	3,4	19,0	3,9	20,0	70,9
2	S. Precosa	13,6	8,5	6,9	10,8	7,5	14,6	61,9
3	Lihama	14,9	5,7	5,0	17,7	4,1	10,2	57,6
4	S. Gigana	15,1	5,3	5,1	15,4	4,4	11,1	56,4
5	D. Evern	13,9	5,0	3,3	14,4	2,9	15,6	55,1
6	S.d.Halles	9,0	7,6	4,9	10,5	6,5	8,9	47,4
7	M.Frühernte	11,2	5,3	3,0	11,0	3,7	14,4	45,6
8	Vigerla	13,9	4,4	3,4	11,1	2,6	8,8	44,6
9	R. Gauntlet	8,5	5,5	3,9	9,3	4,8	10,9	42,9
10	M.Späternte	6,7	3,3	4,2	9,5	2,5	14,9	41,1
11	Regina	10,8	1,2	4,1	13,2	3,7	6,9	39,9
12	Asieta	5,8	6,3	5,6	7,8	5,1	9,0	39,6
13	Soltwedel	8,3	3,1	3,9	8,3	2,5	12,0	38,1
14	S. Marieva	11,0	3,1	2,8	10,7	1,9	7,7	37,2
15	Siletz	6,8	4,5	3,4	7,5	3,2	9,1	34,5
16	C. Vigour	12,0	2,8	1,8	10,5	3,3	13,1	31,7
17	S. Sengana	6,9	4,0	4,5	7,4	2,7	5,8	31,3
18	Talisman	6,6	3,0	2,9	7,6	2,8	1,3	24,2
Mittel $\bar{x}$		10,8	4,6	4,0	11,2	3,7	11,2	

1.3.5 Länge der Internodien

Die Länge der Internodien der Ranken werden von der Sorte, der Entstehungszeit des Internodiums und auch der Insertion der Seitenkrone, von dem die Ranken entspringen, bestimmt. Als Beispiel sollen drei Sorten angeführt und näher besprochen werden. Die Sorte Regina (Abb. 17) besitzt relativ kurze, R. Gauntlet relativ lange Internodien Abb. 18), während C. Vigour (Abb. 19) eine mittlere Internodienlänge aufweist.

In den Abbildungen sind dargestellt die Sprosse in der Reihenfolge ihrer Insertion (HK bei einjährigen Pflanzen bedeutet Hauptspieß, 1,2,3,4 die Seitensprosse in der Reihenfolge ihrer Insertion) als Abszisse. Die Ordinate zeigt die von Nodium zu Nodium gefundene Länge übereinander abgetragen, so daß sich insgesamt die Länge der sproßbürtigen Ranke ergibt, wobei die Verzweigungen nicht berücksichtigt wurden. Die über den Seitensprossen gegebenen Zahlen geben die Zahl der Nodien an, die im Mittel bei den 10 untersuchten Pflanzen gefunden wurden. "Mittel" bedeutet die rechnerisch festgestellte mittlere Anzahl der Seitensprosse. Die rechts vom "Mittel" angeführten Werte entsprechen den Extremwerten, die nicht bei allen Pflanzen gefunden wurden.

Bei Regina (Abb. 17) z.B. fanden wir bei den einjährigen Pflanzen des Jahres 1965 an den Ranken des Hauptspießes 10 Nodien, an dem des 1. Seitenspiesses 7, an den Ranken der folgenden Seitensprosse 6,4 und 4 Internodien. Weiterhin läßt sich feststellen, daß die Länge des Internodiums umso kürzer wird, je später es wächst und je jünger der Seitensproß war. Hierbei sind das erste und zweite Internodium relativ stabil in ihrer Länge, unabhängig von der Insertion des Seitenspiesses von der sie entspringen.

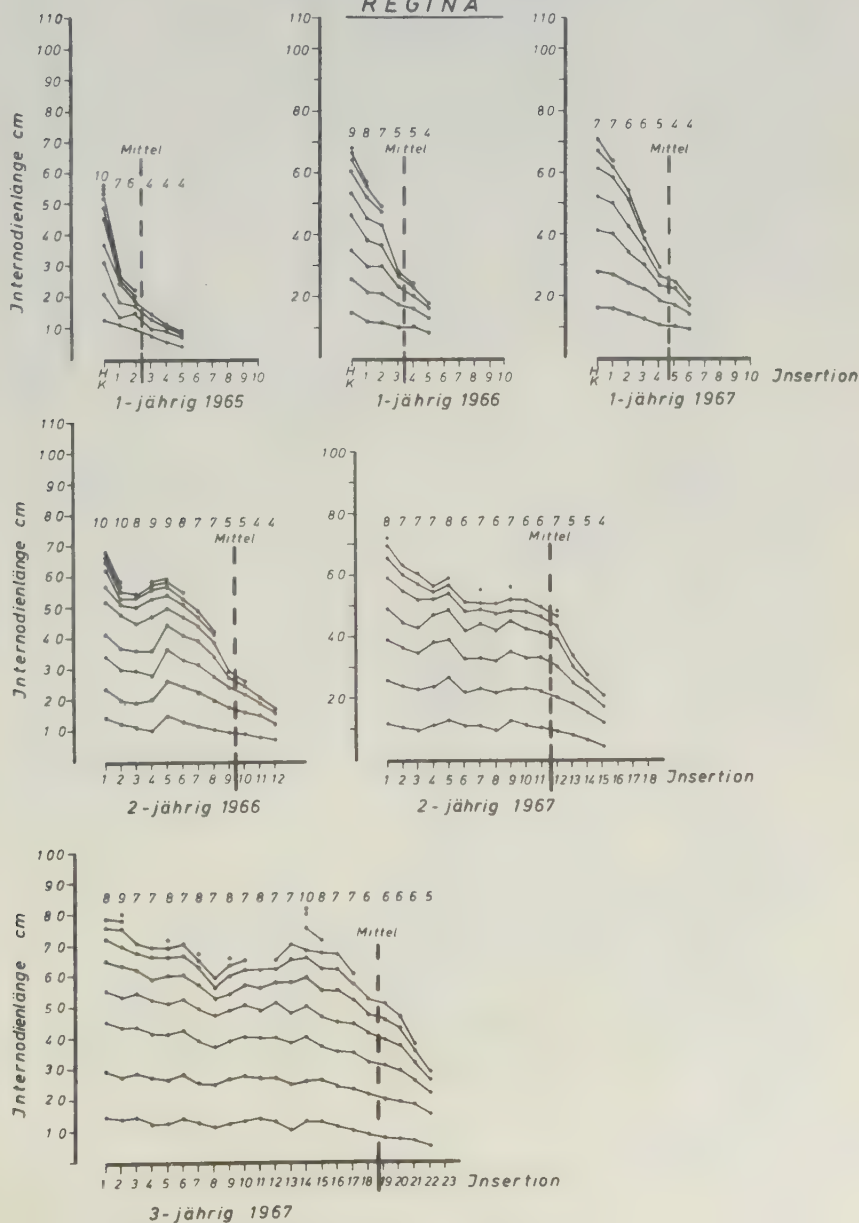
Aus den Abbildungen kommt aber auch deutlich der Unterschied in der Internodienlänge von Jahr zu Jahr zum Ausdruck.

Besonders 1967 fanden wir sehr lange Internodien.

Abb 17
Anzahl der Nodien der sprossbürtigen Ranken und Länge ihrer Internodien in cm in Abhängigkeit von der Insertion des Seitensprosses ohne Berücksichtigung der Verzweigungen.

Sorte:

REGINA



Anzahl der Nodien der sprossbürtigen Ranken
und Länge ihrer Internodien in cm in Abhängig-
keit von der Insertion des Seitensprosses ohne
Berücksichtigung der Verzweigungen.

Abb 18

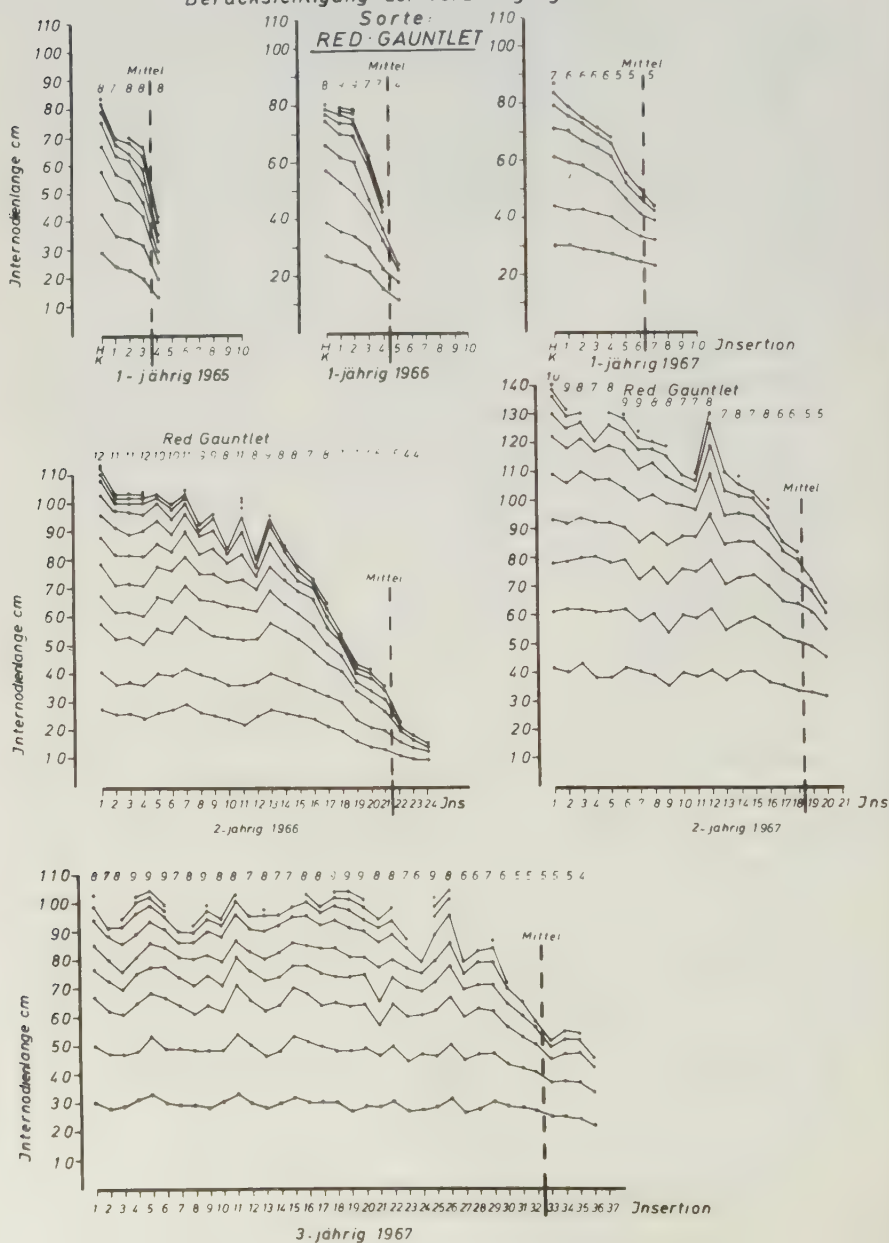
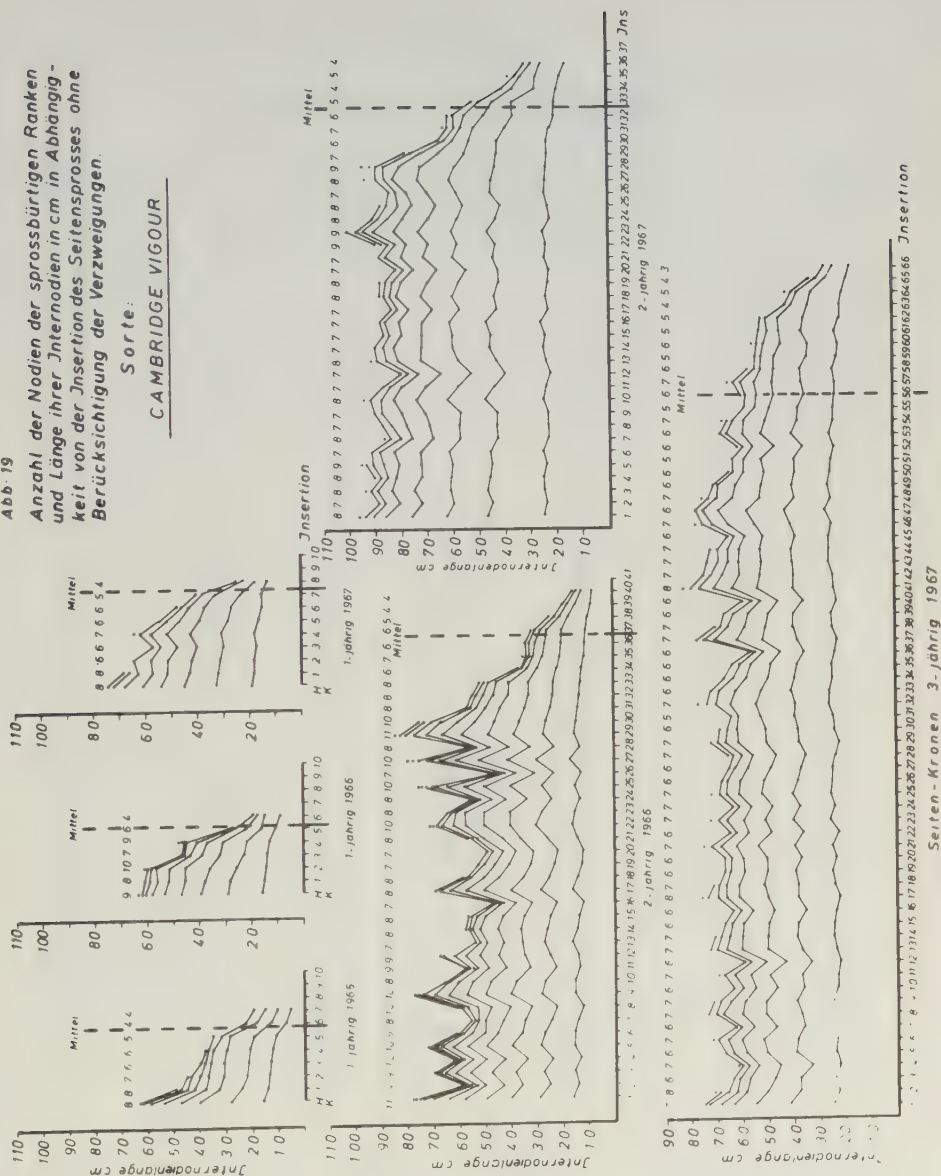


Abb. 19

Anzahl der Nodien der sprossbürtigen Ranken
und Länge ihrer Internodien in cm in Abhängig-
keit von der Insertion des Seitensprosses ohne
Berücksichtigung der Verzweigungen.

Sorte:

CAMBRIDGE VIGOUR



Insertion

Seiten-Kronen 3. Jahrg 1967

T a b e l l e 13

Länge der 1. Internodien in (cm)

Rang		Pflanzg.1964			Pflanzg.1965		Pflanzg.1966
Nr.	Sorte	1.J.	2.J.	3.J.	1.J.	2.J.	1. J.
		1965	1966	1967	1966	1967	1967
	Spalte	1	2	3	4	5	6
1	R. Gauntlet	21,8	21,8	25,5	21,1	35,4	27,0
2	S.d.Halles	23,4	21,0	24,2	22,7	22,0	24,1
3	Siletz	16,7	17,9	21,8	16,7	26,6	22,6
4	D. Evern	19,0	18,4	20,8	19,6	19,6	19,0
5	Vigerla	18,2	18,6	24,0	20,1	22,2	22,8
6	M.Frühernte	18,9	19,5	23,6	16,0	21,3	19,8
7	S. Gigana	13,5	16,3	22,1	16,2	21,4	20,2
8	Soltwedel	16,2	17,8	22,1	16,2	20,5	22,1
9	C. Vigour	13,7	15,8	21,3	15,1	22,2	15,6
10	Gorella	14,6	17,8	21,6	15,1	22,6	20,6
11	S. Precosa	16,5	16,3	19,4	15,3	18,5	18,2
12	Asieta	15,3	17,9	19,8	16,1	21,3	19,0
13	M.Späternte	14,1	15,1	20,3	15,0	20,9	22,4
14	M. Marieva	14,4	15,8	23,4	15,2	21,4	17,1
15	Talisman	15,7	16,0	17,2	17,1	16,5	21,5
16	S. Sengana	12,0	14,0	21,1	12,6	23,5	17,0
17	Lihama	11,0	15,5	21,0	11,9	17,7	16,8
18	Regina	8,1	11,3	14,6	11,1	12,8	11,0
Mittel $\bar{x}$		15,7	17,0	21,3	15,4	21,5	19,8

T a b e l l e 14

Länge der 2. Internodien in (cm)

Rang		Pflanzg.1964			Pflanzg.1965		Pflanzg.1966
Nr.	Sorte	1.J.	2.J.	3.J.	1.J.	2.J.	1. J.
		1965	1966	1967	1966	1967	1967
	Spalte	1	2	3	4	5	6
1	R. Gauntlet	10,2	9,5	13,5	8,5	12,3	12,5
2	S.d.Halles	13,3	12,9	10,6	11,1	13,1	13,3
3	Siletz	10,4	12,5	11,8	11,5	12,1	14,3
4	D. Evern	10,4	10,3	14,2	11,6	13,2	12,2
5	Vigerla	10,2	11,2	9,4	10,2	9,3	11,6
6	M.Frühernte	9,1	12,1	13,9	9,8	12,1	10,6
7	S. Gigana	7,7	10,4	9,4	8,6	11,8	9,4
8	Soltwedel	9,0	7,3	10,6	9,4	9,9	11,0
9	C. Vigour	10,5	11,1	12,1	9,2	12,1	11,3
10	Gorella	7,7	8,4	12,3	6,6	12,2	10,4
11	S. Precosa	10,5	9,9	12,1	9,7	11,4	11,1
12	Asieta	9,6	10,5	7,5	9,5	11,2	10,5
13	M.Späternte	9,8	9,1	10,8	8,1	11,6	10,1
14	M. Marieva	7,7	8,4	12,3	6,6	12,2	10,4
15	Talisman	9,0	9,1	10,8	8,1	11,6	10,1
16	S. Sengana	8,5	10,2	10,6	10,1	9,5	11,2
17	Lihama	8,7	10,3	11,2	10,9	12,3	9,6
18	Regina	5,2	8,7	9,9	10,2	9,6	10,8
Mittel $\bar{x}$		9,3	10,1	11,3	9,4	11,5	11,1

Die starken Zackungen, die an 2- und 3-jährigen Pflanzen der Sorte R. Gauntlet (Abb. 18) und besonders bei C. Vigour (Abb. 19) auftreten, ergeben sich wahrscheinlich daraus, daß bei der Zerlegung der Pflanzen die genaue Insertion der Seitensprosse 1. und 2. Ordnung nicht mehr sicher erkannt wurde und außerdem sich im gleichen Jahr neben Seitenkronen 1. auch noch solche 2. Ordnung ausbilden konnten.

Wie bereits von BAUER u. KOCH (1966) berichtet und hier bestätigt wird sind die Längen des 1. und 2. Internodiums bei den einzelnen Sorten recht konstant.

Die Befunde an den 18 untersuchten Sorten sind in den Tab. 13 und 14 enthalten. Neben ausgeprägten Sortenunterschieden treten deutliche Jahresunterschiede in Erscheinung.

Mit 25,4 cm Länge für das erste Internodium lag die Sorte R. Gauntlet an der Spitze, während die Sorte Regina im Mittel der Jahrgänge nur 11,4 cm aufwies. Die Jahresunterschiede lagen bei einjährigen Pflanzen zwischen 15,4 und 19,8 bei zweijährigen zwischen 17,0 und 21,5 cm. Ganz allgemein konnte ein Anstieg in der Länge des ersten Internodiums von den einjährigen Pflanzen (Mittel von 3 Jahren gleich 17,0 cm) über die zweijährigen (Mittel von 2 Jahren 19,3 cm) auf die dreijährigen Pflanzen (21,3 cm) festgestellt werden.

Das zweite Internodium, das am Ende eine Jungpflanze ausbildet, war wesentlich kürzer. Die größte Länge zeigte die Sorte S. d. Halles mit durchschnittlich 12,3 cm, die geringste wieder Regina mit nur 9,0 cm. Die Jahresunterschiede gleich-alter Pflanzen bewegten sich bei den einjährigen zwischen 9,3 und 11,1 cm, bei zweijährigen zwischen 10,1 und 11,5 cm. Mit zunehmendem Alter der Pflanze war ein sehr geringer Anstieg zu verzeichnen bzw. von 9,9 cm über 10,8 cm auf 11,3 cm bei 1-, 2- bzw. 3-jährigen Pflanzen im Mittel aller Sorten.

Die Relationen zwischen der Länge des ersten und des zweiten Internodiums wiesen relativ große Streuungen auf. Als Extremwerte seien hier genannt die Sorte R. Gauntlet, deren zweijährige Pflanzen im Jahre 1967 eine mittlere Länge des 1. Internodiums von 35,4 cm hatten, bei nur 12,3 cm beim

zweiten Internodium. Bei den einjährigen Pflanzen der Sorte Regina hatte im Jahre 1967 das 1. Internodium eine Länge von 11 cm, das 2. erreichte mit 10,8 cm fast diesen Wert.

1.4 Größe der Pflanzen

Als Maßstab für die Größe der Pflanzen ermittelten wir die Grundfläche, die von ihr bedeckt wurde und ihre maximale Höhe. Hieraus wurde das Volumen berechnet, wobei wir der einfach-neithalber die Grundfläche mit $\frac{2}{3}$ der Höhe multiplizierten, da die Kronenform unterschiedlich kugelig ausgebildet war.

1.4.1 Grundfläche

In Tab. 15 sind die Grundflächen der Pflanzen- ohne Berücksichtigung der Ranken - enthalten, die wir aus zwei Diagonaldurchmesser berechneten.

Bei den Sorten ergaben sich außerordentlich große Unterschiede. So betrug das Mittel aus den 6 Jahrgängen bei Regina nur ein Viertel des Wertes von C. Vigour.

Die Jahresunterschiede waren nicht sehr ausgeprägt. Im Mittel aller Sorten bewegten sie sich bei einjährigen Pflanzen zwischen 6,5 und 7,9 dm², bei den zweijährigen zwischen 21,0 und 21,7 dm².

Mit zunehmendem Alter und Bestockung stieg die Fläche besonders vom 1. zum 2. Standjahr stark an und zwar im Mittel der drei Jahre (bei Binjährigen) von 7,37 dm² auf 21,36 dm² bei zweijährigen Pflanzen. Der weitere Anstieg im dritten Jahr auf 24 dm² war hingegen sehr gering.

1.4.2 Höhe der Pflanzen

Die maximale Höhe der Pflanzen geht aus Tab. 16 hervor. Zwischen den Sorten ergaben sich wesentlich geringere Unterschiede als bei der bedeckten Fläche. Mit rund 26 cm Höhe lag die Sorte Vigerla an der Spitze, mit nicht ganz 18 cm war Regina die niedrigste Sorte.

T a b e l l e 15

Berechnete Grundfläche je Pflanze in dm²

Rang		Pflanzg.			Pflanzg.		Pflanzg. $\bar{x}$	
Nr.	Sorte	1964			1965		1966	
		1.J.	2.J.	3.J.	1.J.	2.J.	1.J.	
		1965	1966	1967	1966	1967	1967	
	Spalte	1	2	3	4	5	6	7
1	C. Vigour	13,2	27,3	30,1	10,7	28,2	13,2	20,4
2	Vigerla	12,5	25,5	29,5	10,9	26,4	13,4	19,7
3	Asieta	7,5	28,2	31,5	7,5	26,4	7,1	18,0
4	Siletz	6,0	28,6	31,7	5,8	26,9	7,0	17,6
5	R. Gauntlet	6,6	26,7	29,5	6,1	26,7	6,7	17,0
6	S. Gigana	10,7	24,0	26,7	6,3	23,7	9,6	16,8
7	S. Sengana	5,9	25,5	27,6	5,7	26,9	6,7	16,3
8	Gorella	11,5	18,3	22,8	10,5	19,9	12,5	15,9
9	Talisman	6,6	20,4	26,4	6,1	24,0	7,5	15,1
10	Soltwedel	9,8	18,8	21,5	7,5	21,2	10,2	14,8
11	M.Späternte	7,0	18,8	21,5	6,6	21,2	7,2	13,6
12	D. Evern	8,0	17,6	20,4	7,7	19,6	7,0	13,3
13	M.Frühernte	7,7	18,2	21,2	6,6	18,8	7,7	13,2
14	M. Marieva	6,7	19,7	21,7	5,4	17,1	7,1	12,7
15	S. Precosa	5,3	17,6	19,6	3,9	20,4	6,6	12,2
16	Lihama	6,7	18,3	20,4	4,6	17,3	6,7	12,3
17	S.d.Halles	3,4	18,2	22,0	3,4	20,4	4,2	11,9
18	Regina	2,8	8,2	9,3	2,3	5,7	2,3	5,2
Mittel $\bar{x}$		7,65	21,03	24,05	6,53	21,69	7,92	

T a b e l l e 16

Mittlere Höhe der Pflanzen in cm

Hang		Pflanzg.			Pflanzg.		Pflanzg.	$\bar{x}$
Nr.	Sorte	1964			1965		1966	
		1.J.	2.J.	3.J.	1.J.	2.J.	1.J.	
		1965	1966	1967	1966	1967	1967	
Spalte		1	2	3	4	5	6	7
1	Vigerla	20	29	33	25	27	23	26
2	C. Vigour	23	27	30	24	26	25	25,8
3	M.Frühernte	22	28	27	25	25	24	25,1
4	R. Gauntlet	23	22	25	21	23	24	25,0
5	S. Gigana	26	25	26	23	25	23	24,6
6	Lihama	25	23	27	20	25	25	24,1
7	Asieta	22	24	30	20	25	23	24,0
8	Talisman	24	22	27	19	23	26	23,5
9	S. Sengana	20	23	28	19	25	25	23,3
10	D. Evern	23	22	25	21	23	24	23,0
11	M.Späternte	23	20	26	24	21	20	22,3
12	Soltwedel	21	22	25	20	24	22	22,3
13	S. Precosa	24	21	26	19	20	23	22,1
14	M. Marieva	19	23	25	20	25	21	22,1
15	Gorella	20	21	24	21	23	22	21,8
16	Siletz	21	23	24	18	22	22	21,6
17	S.d.Halles	17	24	24	18	21	19	20,5
18	Regina	15	19	23	13	20	16	17,6
Mittel $\bar{x}$		21,5	23,2	26,3	20,6	23,5	22,6	

Jahresunterschiede waren sehr wenig ausgeprägt.

Hingegen nahm die Höhe der Pflanze mit zunehmendem Alter und Bestockung deutlich zu. Die entsprechenden Werte betrugen bei 1-jährigen Pflanzen 21,4 cm, bei zweijährigen 23,4 und bei dreijährigen 26,3 im Mittel der Sorten. Dieser Anstieg entspricht fast genau der Längenzunahme der Blattstiele, (s. Tab. 8).

1.4.3 Pflanzenvolumen

Auch wenn das von uns aus der Grundfläche $\times \frac{2}{3}$ Höhe errechnete Volumen nur einen Schätzwert darstellt, so kommt in ihm die vegetative Leistung noch stärker zum Ausdruck (s. Tab. 17) als in der Fläche oder Höhe. Grundsätzlich finden wir die gleichen, wenn auch stärker ausgeprägten Tendenzen wie bei den beiden anderen Größenmerkmalen. Die Sorte Vigerla hat das größte, Regina das geringste Volumen. Die Jahresunterschiede treten deutlicher, aber in gleichen Tendenzen in Erscheinung. Die Unterschiede in Abhängigkeit vom Alter der Pflanzen werden ausgeprägter. Im Mittel aller Sorten wiesen die einjährigen Pflanzen ein Volumen von 10,6 auf, es stieg bei den zweijährigen auf 33,6 an und erreichte bei den dreijährigen mit 42,8 den höchsten Wert.

1,5 Trockenmasse

Die Angaben über die Trockenmasse (s. Tab. 18) enthalten nur die oberirdischen vegetativen Pflanzenteile, also die mehr oder weniger großen Sproßachsen mit den Blättern, sämtliche Ranken mit ihren Jungpflanzen. Nicht einbezogen sind die Infloreszenzachsen, die vorher entfernt worden sind, um den Blütenstandstyp zu ermitteln, sowie die Wurzeln, die - wie Versuche ergaben - nur teilweise hätten erfaßt werden können und deshalb nicht einbezogen worden sind.

Die Trockenmassensumme der Sorten bewegte sich zwischen 2056 g bei M. Frühernte und 1182 g bei Regina. Die Jahresunterschiede gleichalter Pflanzen lagen bei einjährigen

T a b e l l e 17

Berechnete Volumen je Pflanze in dm³

Rang		Pflanzg.			Pflanzg.		Pflanzg.	$\bar{x}$
Nr. Sorte		1964			1965		1966	
		1.J.	2.J.	3.J.	1.J.	2.J.	1.J.	
		1965	1966	1967	1966	1967	1967	
Spalte		1	2	3	4	5	6	7
1	C.Vigour	20,1	49,4	60,0	17,4	48,8	22,0	36,2
2	Vigerla	16,6	49,2	65,0	18,0	48,0	20,5	36,2
3	Asieta	11,0	45,1	63,0	9,9	44,0	11,8	30,8
4	S.Gigana	18,5	39,8	46,1	9,6	39,3	14,7	28,0
5	S. Sengana	7,8	39,0	51,3	7,2	44,7	11,2	26,8
6	Siletz	8,4	43,8	50,7	7,0	39,2	9,8	26,4
7	R.Gauntlet	10,1	39,0	49,0	8,5	40,9	10,7	26,3
8	Talisman	10,6	29,8	47,8	7,6	36,7	13,0	24,4
9	Gorella	15,3	25,6	36,5	14,7	30,5	18,2	23,4
10	M.Frühernte	11,3	33,9	38,4	11,0	31,2	12,3	23,0
11	Soltwedel	13,7	27,5	35,7	9,9	33,9	14,9	22,6
12	D. Evern	12,2	25,7	33,9	10,8	30,0	11,6	20,6
13	M.Späternte	10,7	25,0	37,2	10,6	29,7	9,6	20,4
14	Lihama	11,2	28,0	37,0	6,1	28,7	11,1	20,3
15	M. Marieva	8,5	30,1	36,0	7,2	28,4	9,9	20,0
16	S. Precosa	8,5	24,7	33,9	4,9	27,2	10,0	18,2
17	S.d.Halles	3,8	29,1	35,2	4,1	28,7	5,3	17,7
18	Regina	2,8	10,3	14,3	1,9	7,5	3,1	6,6
Mittel $\bar{x}$		11,1	33,0	42,8	9,2	34,3	12,2	

Rang		Pflanzg.			Pflanzg.		Pflanzg.	S
Nr.	Sorte	1964			1965		1966	
		1.J.	2.J.	3.J.	1.J.	2.J.	1.J.	
		1965	1966	1967	1966	1967	1967	
	Spalte	1	2	3	4	5	6	7
1	M.Frünernte	310,2	425,1	432,1	268,5	317,8	302,7	2056,4
2	Vigerla	224,0	466,8	436,8	179,7	432,1	291,0	2030,9
3	Gorella	229,7	364,0	555,4	194,3	385,5	230,6	1958,5
4	C. Vigour	183,2	422,3	487,8	151,5	407,6	232,8	1891,6
5	D. Evern	210,8	391,7	453,7	219,7	394,2	225,8	1862,3
6	R. Gauntlet	206,4	375,6	572,3	115,8	343,9	184,2	1797,6
7	Talisman	173,5	411,5	520,0	126,1	391,4	164,9	1787,3
8	Siletz	165,0	443,3	469,9	122,7	396,2	184,0	1781,1
9	S. Sengana	255,0	418,3	341,3	165,9	284,7	288,6	1753,8
10	Soltwedel	202,6	406,6	436,6	136,4	373,1	194,4	1750,1
11	S. Gigana	225,0	295,2	440,7	184,4	323,7	254,9	1723,7
12	Linama	167,2	384,6	385,9	132,8	389,1	259,7	1720,0
13	M.Späternte	202,0	484,3	379,2	83,5	361,0	160,4	1670,4
14	S. Frecosa	174,5	388,0	437,9	171,7	259,5	209,5	1641,2
15	Asieta	204,0	371,3	397,3	130,0	229,8	164,4	1567,5
16	S.d.Halles	160,0	371,0	397,3	153,1	305,0	156,5	1543,4
17	M. Marieva	143,8	344,5	347,7	131,3	229,9	182,2	1379,4
18	Regina	72,4	241,8	385,7	106,6	220,2	155,8	1182,5

Ges.Diff.(P=5 %)	25,6	28,2	35,4	28,0	28,2	23,5
Ges.Diff.(P=1 %)	33,9	37,1	46,6	36,8	37,1	30,9

zwischen 154 und 214 g im Mittel aller Sorten, bei zweijährigen zwischen 336 und 389 g. Mit zunehmendem Alter erhöhte sich die Trockenmasse von 188 g (Einjährige) auf 363 g und 438 g bei Zwei- bzw. Dreijährigen.

2. Generative Merkmale

Die Beurteilung der generativen Leistung der untersuchten Sorten erfolgte an folgenden Merkmalen:

- (1) Blütenstände (Anzahl und Typ)
- (2) Fruchtertrag (Anzahl und Gewicht)
- (3) Fruchtgröße (mittlere Einzelfruchtgewichte).

2.1 Die Blütenstände

Im Spätsommer und Herbst werden - bei abnehmenden Temperaturen und unter zunehmenden Kurztagbedingungen - in den Haupt- und Axillarknospen der Seitensprosse die Blütenstände initiiert und differenziert. In der Regel erfolgt das Auswachsen der Infloreszenzachsen im Frühjahr, aber auch schon im Herbst zeigten sich bei einigen Sorten mehr oder weniger zahlreiche Blütenstände (sog. Herbstblüte). Für die Gesamtzahl der Blütenstände ist sowohl die Zahl der vorhandenen Seitensprosse als auch die Zahl der Infloreszenzen pro Seitensproß verantwortlich. Durch den Blütenstandstyp lassen sich letztlich rückwirkend Aussagen machen, über Beginn und Dauer der Initiation bzw. Differenzierung.

2.1.1 Anzahl der Blütenstände je Pflanze

In der Tab. 19 sind die Werte für die Gesamtzahl der Blütenstände enthalten. Diese setzen sich zusammen aus den Infloreszenzen, die im Herbst erschienen, plus denjenigen des Frühjahrs. Ganz allgemein kann festgestellt werden, daß die ermittelten Zahlen mit denen der Seitensprosse (s. Tab. 4) parallel verlaufen.

Die Sortenunterschiede waren sehr ausgeprägt. Talisman hatte mit einer Blütenstandssumme von 152 die größte Anzahl, Regina lag mit 62 am Ende der Reihe.

T a b e l l e 19

Anzahl der Blütenstände/Pflanze (Frühjahr und Herbst)

Rang		Pflanzg.			Pflanzg.		Pflanzg.	S
Nr.	Sorte	1964			1965		1966	
		1.J.	2.J.	3.J.	1.J.	2.J.	1.J.	
		1965	1966	1967	1966	1967	1967	
	Spalte	1	2	3	4	5	6	7
1	Talisman	11,3	34,2	46,4	10,1	36,3	14,0	152,3
2	C. Vigour	6,9	36,1	56,8	6,5	32,3	8,5	147,1
3	M.Frühernte	14,0	29,6	45,1	8,2	27,2	10,9	135,0
4	D. Evern	11,2	26,4	47,4	8,6	27,7	10,6	131,9
5	Siletz	8,5	31,4	38,3	7,4	25,6	10,4	121,6
6	S.Sengana	11,4	25,2	32,2	8,5	26,7	12,4	116,4
7	R. Gauntlet	10,8	28,3	32,7	7,6	21,7	12,2	113,3
8	Vigerla	8,9	28,6	33,4	7,2	26,1	7,9	112,1
9	M. Marieva	7,0	26,5	36,0	6,1	22,7	9,2	107,5
10	Soltwedel	8,1	24,0	32,2	7,1	23,3	8,0	102,7
11	M.Späternte	7,4	30,2	29,4	4,5	23,6	6,5	101,6
12	Asieta	8,8	25,8	30,1	6,5	21,5	7,9	100,6
13	Lihama	7,8	20,9	25,7	6,0	16,5	9,8	86,7
14	S.d.Halles	7,7	23,3	25,8	6,8	16,3	6,3	86,2
15	Gorella	8,0	12,7	25,9	6,8	17,5	8,7	79,6
16	S.Precosa	11,0	15,4	22,3	8,0	12,5	8,0	77,2
17	S.Gigana	7,6	12,2	25,1	6,5	17,0	7,9	76,3
18	Regina	4,2	10,7	18,6	5,5	12,6	10,2	61,8
Mittel $\bar{x}$		8,9	24,5	33,5	7,1	22,6	9,4	
Ges.Diff. (P=5 %)		1,5	3,5	4,7	0,98	4,9	1,2	
Ges.Diff. (P=1 %)		2,0	4,6	6,1	1,2	6,4	1,6	

Die Sorten lassen sich in drei Gruppen einteilen:

- 5 Sorten mit einer Blütenstandssumme über 120,
- 7 Sorten mit einer solchen von 100 bis 116,
- 6 Sorten die in ihren Werten unter 100 liegen.

Die Jahresunterschiede bei gleichalten Pflanzen bewegten sich in mäßigen Grenzen; bei einjährigen zwischen 7,1 und 9,4 Blütenstände pro Pflanze; bei zweijährigen zwischen 22,6 und 24,5.

Mit zunehmendem Alter stieg die mittlere Zahl der Blütenstände von 8,5 über 23,5 auf 33,5 an.

Ermittelt man, wie bei der Kronenzahl, die Multiplikationsfaktoren, die angeben, um welchen Faktor sich die Blütenstandzahl erhöht (s. Tab. 20), so ergibt sich wiederum eine auffallende Parallelität zur Sproßzahl. Nach dem ersten Standjahr hatte sich die Sproßzahl im Mittel aller Sorten und Jahre um 8,9 erhöht, nach dem zweiten Jahr erfolgte der Anstieg um den Faktor 3,0 (2,8) und nach dem 3. Standjahr um wiederum 1,4. Hierzu folgende Zusammenfassung:

Multiplikationsfaktoren nach dem

Merkmal	1. Jahr (M.v. 3 Jahren)	2. Jahr (M.v. 2 Jahren)	3. Jahr (1 Jahr)
Sproßzahl	5,8	3,8	1,4
Blütenstände	8,9	2,8	1,4

Aus diesen Werten kann auch entnommen werden, daß mit zunehmendem Alter der Pflanze die Einzelsprosse immer weniger Blütenstände hervorbringen können, wie weiter unten im einzelnen noch ausgeführt wird.

Sortentypisch ausgeprägt und unterschiedlich in den 3 Jahren ausgeprägt erschienen mehr oder weniger zahlreiche Herbstblüten, wie aus Tab. 21 ersichtlich ist.

Die vier Sorten Talisman, R. Gauntlet, D. Evern und Gorella zeigten in allen drei Jahren und in allen Altersstufen diese Erscheinung. Asieta und C. Vigour blühten in sehr geringem

T a b e l l e 20

Multiplikationsfaktor der Blütenstandzahl
_____ (Frühjahr- und Herbstblüte)

Rang	Pflanzg.			Pflanzg.		Pflanzg.
Nr.	1964			1965		1966
Sorte	1.J.	2.J.	3.J.	1.J.	2.J.	1.J.
	1965	1966	1967	1966	1967	1967

Spalte	1	2	3	4	5	6
1 Talisman	11,3	3,0	1,3	10,1	3,5	14,0
2 C. Vigour	6,9	5,2	1,5	6,5	4,9	8,5
3 M.Frühernte	14,0	2,1	1,5	8,2	3,7	10,9
4 D. Evern	11,2	2,3	1,7	8,6	3,2	10,6
5 Siletz	8,5	3,6	1,2	7,4	3,4	10,4
6 S. Sengana	11,4	2,2	1,2	8,5	3,1	12,4
7 R. Gauntlet	10,8	2,6	1,1	7,6	2,8	12,2
8 Vigerla	8,9	3,2	1,1	7,2	3,6	7,6
9 M. Marieva	7,0	3,7	1,3	6,1	3,7	9,2
10 Soltwedel	8,1	2,9	1,3	7,1	3,2	8,0
11 M.Späternte	7,4	4,1	0,9	4,5	5,2	6,5
12 Asleta	8,8	2,9	1,1	6,5	3,3	7,9
13 Lihama	7,8	2,6	1,2	6,0	2,7	9,8
14 S.d.Halles	7,7	3,0	1,1	6,8	2,3	6,3
15 Gorella	8,0	1,5	2,0	6,8	2,5	8,7
16 S.Precosa	11,0	1,4	1,4	8,0	1,5	8,0
17 S. Gigana	7,6	1,6	2,0	6,5	2,6	7,9
18 Regina	4,2	2,5	2,3	5,5	2,2	10,2
Mittel $\bar{x}$	8,9	2,8	1,4	7,1	3,1	9,4

T a b e l l e 21

Herbstblüte je Pflanze (Mittelwert)

Rang		Pflanzg.			Pflanzg.		Pflanzg.	S
Nr.	Sorte	1964			1965		1966	
		1.J.	2.J.	3.J.	1.J.	2.J.	1.J.	
		1965	1966	1967	1966	1967	1967	
Spalte		1	2	3	4	5	6	7
1	Talisman	4,1	7,3	4,8	3,8	4,2	5,5	29,7
2	R. Gauntlet	1,6	5,0	0,5	1,2	1,8	4,3	19,3
3	D. Evern	1,0	0,5	1,6	1,5	1,2	1,1	6,9
4	Gorella	1,4	0,5	1,0	0,5	0,5	0,8	4,7
5	M.Frühernte	-	1,6	1,0	0,6	0,5	-	3,7
6	Lihama	0,8	-	0,8	-	0,5	1,0	3,1
7	S. Sengana	0,8	-	-	-	0,5	1,0	2,3
8	Soltwedel	-	-	-	-	0,8	0,9	1,7
9	Vigerla	-	0,3	0,8	-	0,5	-	1,6
10	S. Precosa	1,0	-	-	-	0,2	0,3	1,5
11	Gigana	1,0	-	0,2	0,3	-	-	1,5
12	Siletz	-	-	1,0	-	-	0,2	1,2
13	M.Späternte	-	0,3	-	0,3	-	0,4	1,0
14	M. Marieva	-	-	0,5	-	-	0,4	0,9
15	S.d.Halles	-	-	-	-	0,8	-	0,8
16	Regina	-	-	0,5	-	0,2	-	0,7
17	Asieta	-	-	-	-	-	0,2	0,2
18	C. Vigour	-	-	-	-	0,2	-	0,2
Mittel $\bar{x}$		0,65	0,86	0,70	0,45	0,66	0,89	

T a b e l l e 22

Anzahl der Blütenstände je Seitensproß
(Mittelwert von 10 Pflanzen, Frühjahr und Herbst)

Nr.	Sorte	Pflanzg.			Pflanzg.		Pflanzg.	s
		1964			1965		1966	
		1.J.	2.J.	3.J.	1.J.	2.J.	1. J.	
		1965	1966	1967	1966	1967	1967	
Spalte		1	2	3	4	5	6	7
1	Talisman	1,5	1,2	1,1	1,6	1,5	2,0	8,9
2	R.Gauntlet	1,8	1,3	1,0	1,6	1,1	2,0	8,8
3	Regina	2,0	1,0	1,0	1,5	0,9	1,6	8,0
4	Linama	1,7	1,0	1,0	1,5	1,1	1,4	7,7
5	D. Lvera	1,6	1,1	1,0	1,3	1,1	1,5	7,6
6	M.Frühernte	1,9	1,2	1,0	1,1	1,1	1,2	7,5
7	S. Precosa	2,0	1,0	1,0	1,1	1,0	1,4	7,3
8	S.d.Halles	1,8	1,1	1,0	1,3	1,1	1,2	7,5
9	C. Vigour	1,2	1,5	1,2	1,0	1,3	1,2	7,4
10	S. Sengana	1,3	1,0	1,0	1,3	1,2	1,4	7,2
11	Soltwedel	1,2	1,1	1,0	1,3	1,1	1,5	7,2
12	Asieta	1,3	1,0	1,1	1,3	1,1	1,4	7,2
13	M. Marieva	1,4	1,0	1,0	1,3	1,0	1,4	7,1
14	Siletz	1,2	1,1	1,0	1,2	1,0	1,5	7,0
15	Gigana	1,2	1,0	1,0	1,2	1,3	1,3	7,0
16	Vigerla	1,3	1,1	1,0	1,2	1,0	1,2	6,8
17	Gorella	1,4	0,6	0,8	1,2	0,9	1,7	6,6
18	M.späternte	1,0	1,0	1,0	1,1	1,0	1,0	6,1
Mittel $\bar{x}$		1,4	1,07	1,01	1,2	1,1	1,4	

Maße nur im Jahre 1967 an 1- und 2-jährigen Pflanzen. Die anderen Sorten nahmen eine Mittelstellung ein. Die Blüten im Herbst konnten sich in keinem Fall zu reifen Früchten entwickeln, sie wurden entfernt.

2.1.2 Anzahl der Blütenstände je Seitensproß

Unter Berücksichtigung der im Herbst- und Frühjahr erschienenen Blütenstände wurden die mittleren Blütenstandszahlen je Seitenkrone errechnet (s. Tab. 22).

Wie aus den Sortensummen (letzte Spalte) entnommen werden kann, unterscheiden sich die Sorten, auch wenn die Unterschiede nicht so ausgeprägt sind wie bei anderen Merkmalen. Talisman besitzt die höchste Summe, M. Späternte die niedrigste. Die Jahresunterschiede sind nicht stark ausgeprägt, wenn gleichaltrige Pflanzen berücksichtigt werden. Dagegen ergeben sich mit zunehmendem Alter ein sehr ausgeprägtes Absinken der Anzahl der Infloreszenzen je Seitensproß und zwar von 1,33 über 1,09 auf 1,01 bei einjährigen, zweijährigen bzw. dreijährigen Pflanzen im Mittel der Sorten. Eine Reihe von Sorten bilden im ersten Jahr 2 Infloreszenzen /Seitensproß aus (z.B. Regina, Precosa, 1965) und (Talisman und Red Gauntlet 1967). Bei den 2- und 3-jährigen Pflanzen der Sorte Gorella lagen die errechneten Werte unter 1.

2.1.3 Blütenstandstypus

Wie schon auf Seite 23 ausgeführt, gibt der von BAUER u. KOCH eingeführte Meßwert für den Blütenstandstypus einen Anhalt über den Beginn der Initiation der Infloreszenzen und damit für die Dauer der Differenzierung. Je höher der Wert war, umso früher begann die Initiation, umso weiter ist die Blüte mit ihrer Differenzierung im Herbst vorangeschritten. Für die zahlenmäßige Charakterisierung der Sorten wurde das gewogene Mittel verwendet, da die Werte nicht normal verteilt sind (s. auch Abb. 20, 21, 22).

Wie aus Tab. 23 hervorgeht, traten bei den Sorten nur relativ geringe Unterschiede auf. Im Mittel aller Jahrgänge hatte Regina mit einem mittleren gewogenen Wert von 6,7 den höchsten und Talisman mit 5,8 den geringsten Typ an Wert erreicht.

Auch die Jahresunterschiede waren bei gleichalten Pflanzen sehr gering u. zwar bei einjährigen Pflanzen lagen sie zwischen 6,5 und 6,6, bei zweijährigen zwischen 6,1 und 6,2. Mit zunehmendem Alter der Pflanzen verringerte sich der Wert geringfügig von 6,6 über 6,2 auf 5,3 bei 1-, 2- bzw. 3-jährigen Pflanzen.

In den Abb. 20, 21 und 22 sind die Verteilungen der Typen in Prozent aufgetragen, und zwar für die Sorten D. Evern, Regina und Talisman. Neben der geringfügigen Verschiebung der Werte nach rechts mit zunehmendem Alter der Pflanzen wird deutlich, daß nur bei den zwei- und dreijährigen sehr spät initiierte Blütenstände in Erscheinung traten. Eine Ausnahme stellt lediglich die Sorte Talisman dar, wo schon bei einjährigen Pflanzen in allen drei Jahren Blütenstandstypen unter 4 auftraten.

T a b e l l e 23

Blütenstandtypus der Sorten (gewogenes Mittel)

Rang		Pflanzg.			Pflanzg.		Pflanzg.	$\bar{x}$
Nr.	Sorte	1964			1965		1966	
		1.J.	2.J.	3.J.	1.J.	2.J.	1.J.	
		1965	1966	1967	1966	1967	1967	
Spalte		1	2	3	4	5	6	7
1	Regina	7,5	6,9	5,7	7,5	6,7	6,8	6,8
2	Vigerla	7,0	6,8	5,8	7,3	5,9	7,3	6,6
3	Asieta	6,6	6,4	5,7	6,9	7,0	7,0	6,6
4	Soltwedel	7,0	6,2	5,9	7,0	6,7	6,7	6,5
5	S. Gigana	7,2	6,0	5,9	7,0	6,0	7,1	6,5
6	Gorella	6,8	6,1	6,0	6,9	6,1	6,9	6,4
7	S. Precosa	6,1	6,6	5,7	6,2	6,6	6,8	6,3
8	D. Evern	6,9	6,0	5,7	6,8	6,0	6,5	6,3
9	S.d.Halles	6,9	6,1	5,5	6,5	6,2	6,7	6,3
10	S. Sengana	6,4	6,7	5,5	6,1	6,6	6,5	6,3
11	R. Gauntlet	6,1	6,8	5,4	6,3	6,5	6,0	6,2
12	M.Frühernte	6,6	5,9	5,9	6,2	6,1	6,4	6,2
13	M. Marieva	6,4	5,6	6,0	7,0	6,0	6,1	6,2
14	Siletz	6,7	5,8	5,0	6,8	6,1	6,3	6,1
15	C. Vigour	6,8	5,5	5,2	6,8	5,8	6,1	6,1
16	Lihama	5,9	5,5	5,8	6,6	6,0	6,1	5,9
17	M.Späternte	6,3	5,9	5,2	6,2	5,9	6,2	5,8
18	Talisman	6,2	5,5	4,7	5,9	6,2	6,1	5,7
Mittel $\bar{x}$		6,6	6,1	5,2	6,6	6,2	6,5	
Ges.Diff.(F=5 %)		0,6	0,5	1,9	0,5	1,8	1,8	
Ges.Diff.(P=1 %)		0,8	0,7	2,5	0,7	2,4	2,4	

Abb. 20: Verteilung der Blütenstandstypen in Prozent

Deutsch-Evern

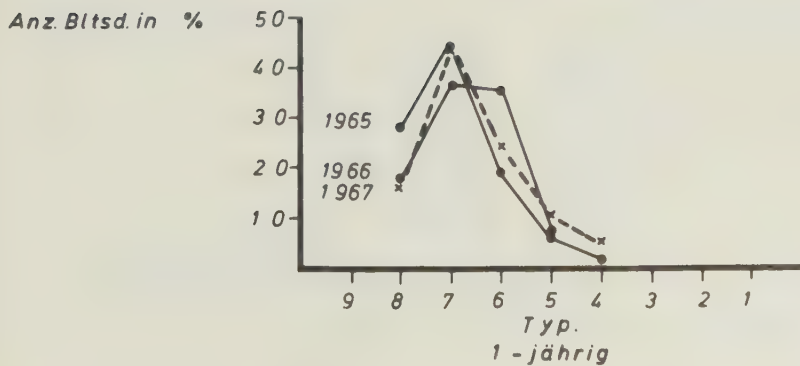
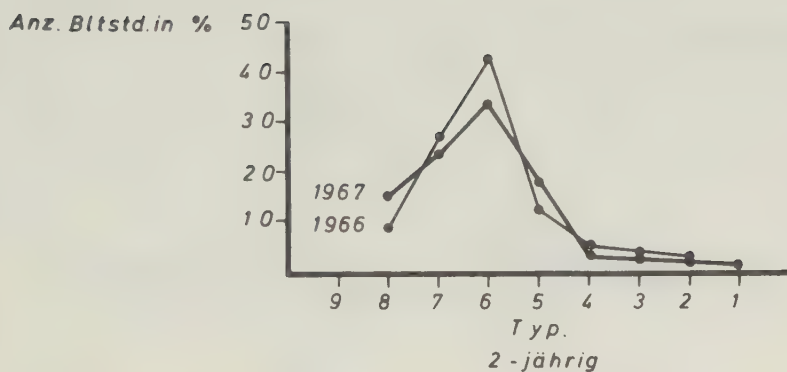
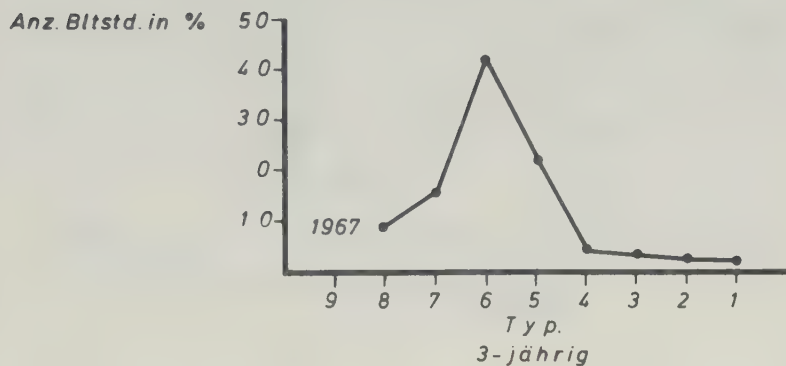


Abb. 21: Verteilung der Blütenstandstypen in Prozent
Talisman

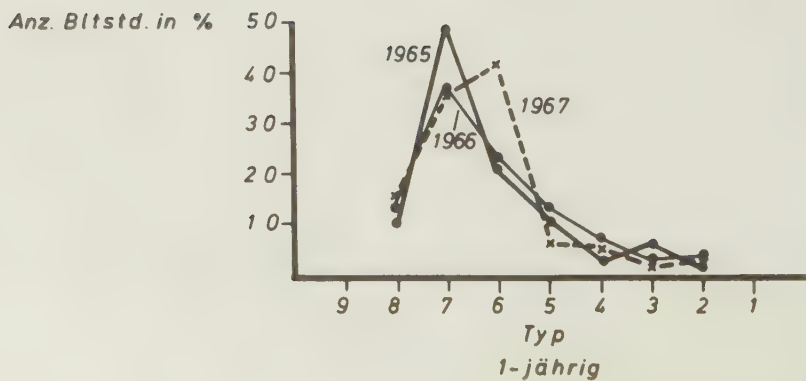
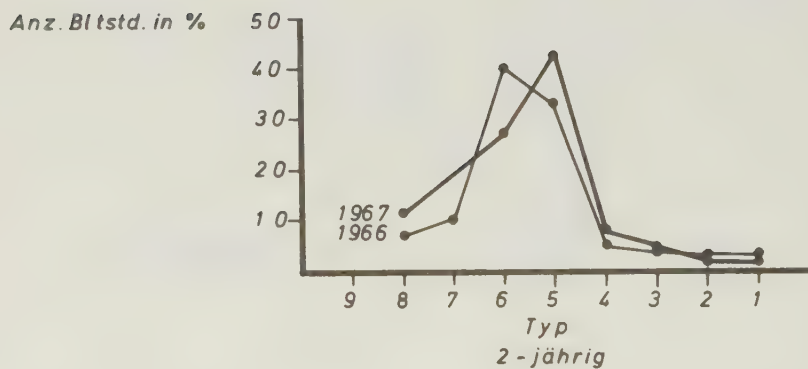
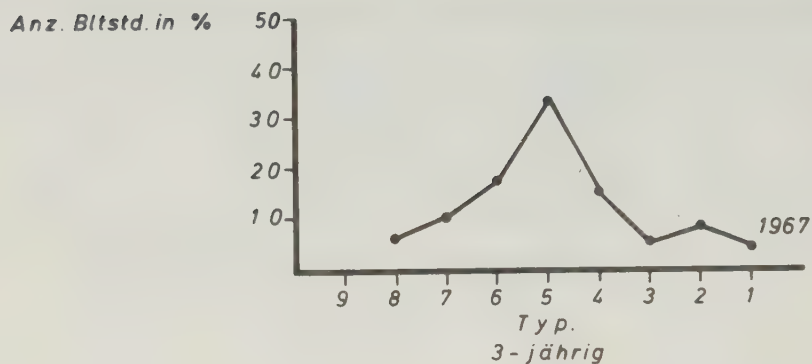
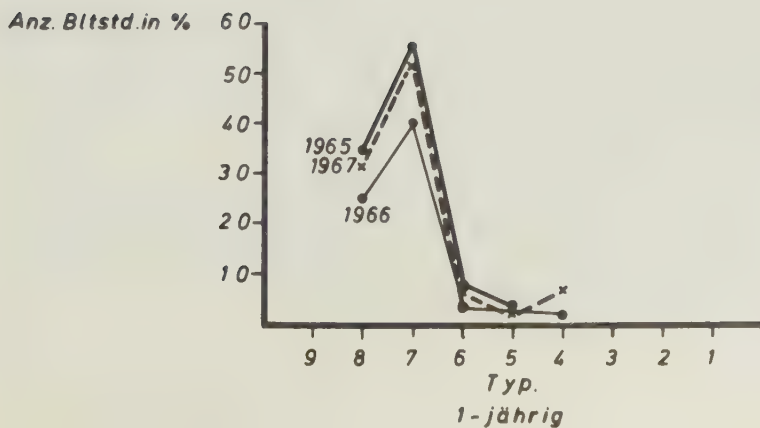
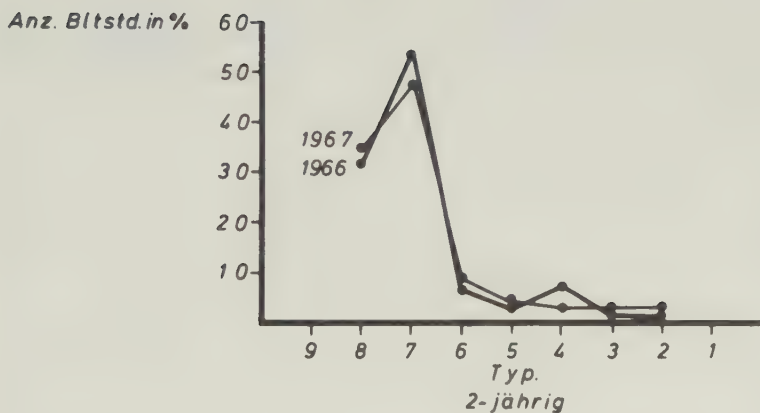
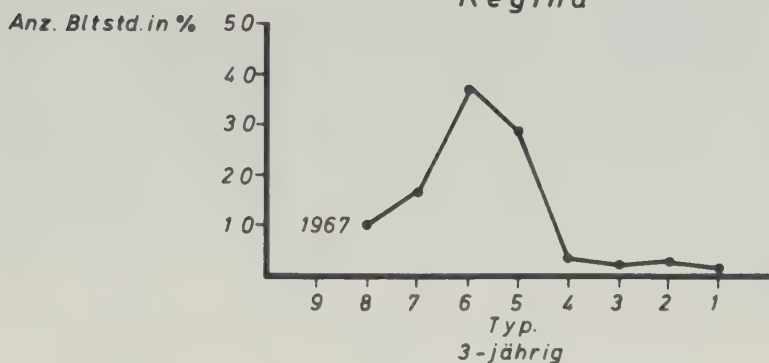


Abb: 22: Verteilung der Blütenstandstypen in Prozent

Regina



2.2 Fruchtertrag

Zur Charakterisierung des Fruchtertrages wurden die geernteten Früchte verwendet (s. S.26). Da die Ernte aus technischen Gründen nur parzellenweise durchgeführt werden konnte, geben die auf die Einzelpflanze umgerechneten Werte für die Fruchtzahl und das Fruchtgewicht nur einen Schätzwert. Eine detaillierte Analyse, wie sie bei den vegetativen Pflanzenteilen durchgeführt wurde, ist deshalb nicht möglich.

2.2.1 Anzahl der geernteten Früchte

Wie aus Tab. 24 hervorgeht, wurden bei der Sorte M. Frühernte die meisten Früchte geerntet (Fruchtzahlsumme/Pflanze für die 6 Jahrgänge: 1010). Die Sorte Regina wies mit einer Summe von nur 392 die geringsten Werte auf.

Es ließen sich vier Gruppen bilden:

- 4 Sorten (Rang-Nr. 1- 4) mit Fruchtsummen über 800,
- 8 Sorten (Rang-Nr. 5- 12) mit Summen zwischen 600 und 800,
- 5 Sorten (Rang-Nr. 13- 17) mit Summen zwischen 400 und 600,
- 1 Sorte (Regina) mit einer Fruchtzahlsumme unter 400.

Die Jahresunterschiede gleichalter Pflanzen in den verschiedenen Jahren waren außerordentlich groß. Im Mittel aller Sorten wurden bei einjährigen Pflanzen im Jahre 1966 nur 23 Früchte geerntet, 1965 waren es dagegen 46 und im Jahre 1967 sogar 86 Früchte pro Pflanze. Auch bei zweijährigen Pflanzen waren die Unterschiede in den beiden Jahren 1966 (141 Früchte) und 1967 (168 Früchte) ausgeprägt. Bei dreijährigen Pflanzen, für die nur ein einziges Erntejahr vorlag, ergaben sich im Mittel der Sorten 233 Früchte/Pflanze.

Mit zunehmendem Alter der Pflanzen stiegen die Fruchtzahlen von 52 Früchten bei einjährigen (drei Erntejahre) über 154 Früchte bei zweijährigen Pflanzen (zwei Erntejahre) auf 233 bei dreijährigen Pflanzen (ein Erntejahr) an (s. auch Abb. 24)

T a b e l l e 24

Anzahl der geernteten Früchte je Pflanze

Rang		Pflanzg.			Pflanzg.		Pflanzg.	S
Nr.	Sorte	1964			1965		1966	
		1.J.	2.J.	3.J.	1.J.	2.J.	1.J.	
		1965	1966	1967	1966	1967	1967	
	Spalte	1	2	3	4	5	6	7
1	M.Frühernte	67,4	226,9	329,6	23,4	243,0	119,7	1010,0
2	Vigerla	94,4	212,7	277,2	30,0	235,9	114,1	904,3
3	S. Sengana	69,8	179,1	308,8	25,0	172,5	135,3	890,5
4	Talisman	80,9	189,6	266,1	20,8	191,7	65,9	815,0
5	M.Späternte	59,5	185,1	212,0	24,2	189,6	72,1	742,5
6	R. Gauntlet	47,2	153,2	291,7	25,8	139,9	81,6	739,4
7	Lihama	23,2	124,8	290,9	27,0	164,0	88,9	718,8
8	C. Vigour	40,7	118,5	216,9	29,3	181,6	104,3	691,3
9	D. Evern	70,8	97,6	231,0	23,0	182,7	85,2	690,3
10	Soltwedel	59,6	124,3	250,0	22,1	156,5	72,1	686,6
11	Asieta	51,5	124,1	226,6	25,3	154,2	103,4	685,1
12	Siletz	24,3	161,1	244,2	26,5	165,1	56,9	678,1
13	S. Precosa	33,2	82,1	241,6	14,1	130,8	92,2	594,0
14	S.d.Halles	18,1	143,6	205,4	26,5	126,1	61,6	581,3
15	M. Marieva	21,0	127,7	169,7	25,2	116,9	79,9	590,4
16	Gorella	36,4	118,7	144,0	10,8	124,0	81,4	515,3
17	S. Gigana	21,3	88,3	169,6	20,6	102,1	74,4	476,3
18	Regina	15,7	74,8	123,6	17,1	94,2	66,3	391,7
Mittel $\bar{x}$		46,4	140,6	233,2	23,1	168,1	86,4	
Ges.Diff.(P=5 %)		13,6	32,3	22,0	9,1	42,6	7,5	
Ges.Diff.(P=1 %)		18,1	43,1	29,3	12,1	59,4	10,0	

2.2.2 Gewicht der geernteten Früchte.

Das Gewicht der geernteten Früchte für die einzelnen Altersstufen und Jahre ist in Tab. 25 zusammengestellt. Wenn wir die Ertragsleistungen der verschiedenen Jahrgänge addieren (Spalte 7) erhalten wir einen Wert, der zum Vergleich der verschiedenen Sorten dienen soll. S. Sengana liegt mit einer Ertragssumme von über 6 kg an der Spitze, Regina weist insgesamt eine Ertragssumme von nur 2,5 kg auf.

Nach der Höhe der Ertragssumme lassen sich 3 Gruppen unterscheiden:

11 Sorten mit über 5 kg,

6 Sorten mit über 4 kg (einschließlich M. Marieva mit 3,94 kg),

1 Sorte (Regina) mit 2,5 kg.

Die Ertragsunterschiede gleichalter Pflanzen in den verschiedenen Jahren waren - ähnlich wie die Anzahl der Früchte - sehr groß. Bei einjährigen Pflanzen brachte das Jahr 1966 nur einen Ertrag von 208 g im Mittel aller Sorten, 1965 waren 401 g/Pflanze und 1967 sogar 732 g/Pflanze vorhanden. Auch bei zweijährigen Pflanzen brachte das Jahr 1966 geringere Erträge (924 g/Pflanze) als das Jahr 1967 mit 1113 g/Pflanze.

Die mittleren Fruchterträge in Abhängigkeit vom Alter der Pflanzen zeigten einen fast linearen Anstieg (s. Abb. : ,23). Einjährige Pflanzen brachten im Mittel der drei Jahre 447 g, zweijährige im Mittel von zwei Jahren 1018 g und die dreijährigen im Jahr 1967 pro Pflanze 1530 g. Die einzelnen Sorten wiesen jedoch ein unterschiedliches Verhalten hinsichtlich der Zunahme der Erträge vom ersten zum zweiten bzw. vom zweiten zum dritten Jahr auf: Die Sorten Siletz und S. d. Halles brachten im zweiten Jahr mehr als dreimal so hohe Erträge als im ersten, während die Sorten Precosa, Regina, Soltwedel, Asieta und C. Vigour diese nicht einmal verdoppelten. Die restlichen Sorten hatten im zweiten Jahr mehr als doppelt so hohe Erträge.

T a b e l l e 25

Gewicht der geernteten Früchte je Pflanze in g

Rang Nr.	Sorte	Pflanzg. 1964			Pflanzg. 1965		Pflanzg. 1966	
		1.J.	2.J.	3.J.	1.J.	2.J.	1.J.	
		1965	1966	1967	1966	1967	1967	
	Spalte	1	2	3	4	5	6	7
1	S. Sengana	600	1233	1923	221	1313	981	6271
2	R. Gauntlet	516	1189	2157	245	1221	690	6018
3	Vigerla	664	1317	1465	214	1141	955	5756
4	Talisman	690	1204	1635	165	1416	580	5688
5	M.Frühernte	421	990	1619	173	1369	945	5510
6	M.Späternte	493	1193	1539	226	1338	693	5482
7	Lihama	221	788	2088	237	1217	810	5361
8	S.Gigana	340	994	1656	313	1132	872	5307
9	Asieta	539	901	1526	273	1098	938	5275
10	C. Vigour	421	866	1544	272	1152	942	5197
11	Siletz	210	1173	1738	243	1324	464	5152
12	Gorella	472	1052	1329	159	1221	611	4844
13	Soltwedel	530	763	1401	179	892	636	4401
14	D. Evern	414	480	1227	153	1140	619	4033
15	S. Precosa	264	454	1524	109	864	815	4030
16	S.d.Halles	139	878	1409	228	857	497	4008
17	M. Marieva	171	760	922	213	752	625	3443
18	Regina	119	404	844	127	593	505	2522
Mittel $\bar{x}$		401,3	924,3	1530,4	2083,5	1113,5	732,4	
Ges.Diff.(P=5 %)		32,2	38,4	43,0	29,1	39,6	68,5	
Ges.Diff.(F=1 %)		45,3	51,2	57,3	38,9	53,4	91,3	

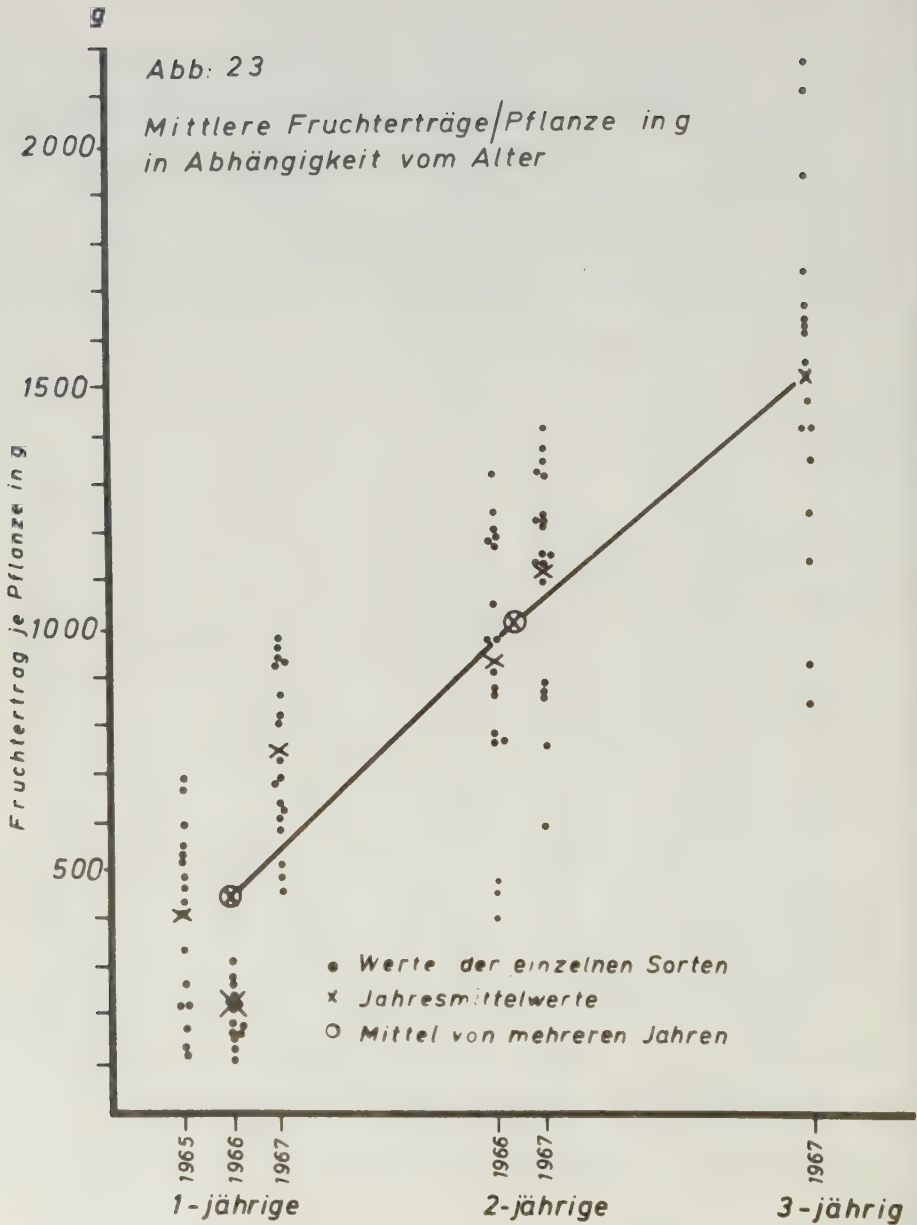
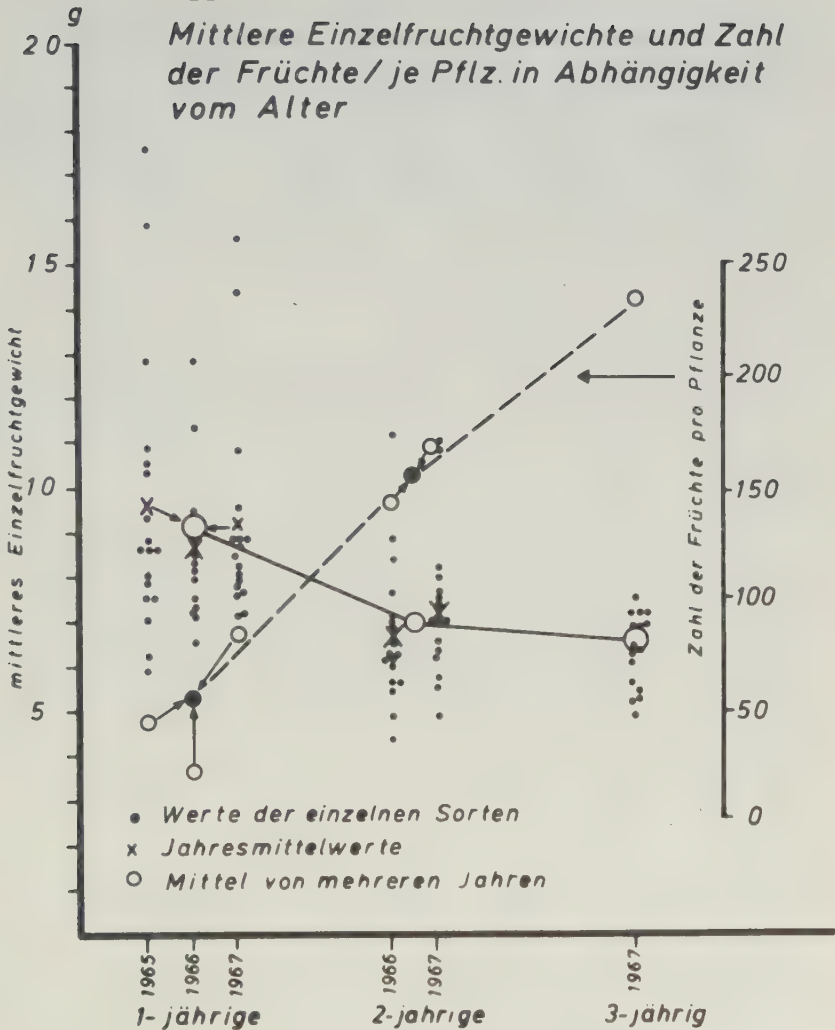


Abb: 24

Mittlere Einzelfruchtgewichte und Zahl der Früchte/je Pflz. in Abhängigkeit vom Alter



Ein Vergleich des Anstieges vom zweiten zum dritten Jahr ist nur schätzungsweise möglich, weil nur während eines Jahres dreijährige Pflanzen vorhanden waren. Die Sorten Gorella, M. Marieva, M. Späternte, Talisman und Vigerla brachten nur das 1,2-fache in diesem einen dritten Jahr verglichen mit dem Mittel der Erträge zweijähriger Pflanzen. Alle anderen Sorten lagen über diesem Wert, wobei Lihama sich im dritten Jahr über das Doppelte steigerte.

2.2.3 Ertrag je Flächeneinheit

Für den praktischen Anbau ist der Ertrag pro Flächeneinheit von großem Interesse. Um hierfür einen Schätzwert zu erhalten, wurden die Erträge durch die von den Pflanzen bedeckten Grundflächen dividiert. Wir erhielten so den Ertrag pro dm^2 Grundfläche.

Wie aus der Tab. 26 zu entnehmen ist, weist die am schwächsten wachsende Sorte Regina mit einem durchschnittlichen Ertrag von 73 g/dm^2 Grundfläche den höchsten Flächenertrag auf, während die Sorte C. Vigour, die die größte Wuchsstärke besitzt, im Durchschnitt der 6 Jahrgänge nur auf 42 g pro dm^2 kommt. Wir können die Sorten nach ihrer Flächenleistung in drei Gruppen einteilen:

Hoher Fruchtertrag je Flächeneinheit (über 70 g/dm^2):
Regina, S. Sengana und Lihama,

mittlerer Ertrag je Flächeneinheit ($50-70 \text{ g/dm}^2$):
M. Späternte, Talisman, R. Gauntlet, S.d.Halles, Asieta,
S. Precosa, S. Gigana, M. Marieva, D. Evern,

niedriger Ertrag je Flächeneinheit (unter 50 g/dm^2):
Vigerla, Siletz, Soltwedel, Gorella und C. Vigour.

Die Jahresunterschiede gleichalter Pflanzen waren sehr ausgeprägt. Bei einjährigen Pflanzen weist wieder das Jahr 1967 den höchsten Wert auf (102 g/dm^2), 1965 nimmt eine Mittelstellung ein (und liegt mit 54 g/dm^2 fast um die Hälfte niedriger), während das Jahr 1966 mit 35 g/dm^2 nur etwa ein Drittel

T a b e l l e 26

Ertrag in g pro dm² berechneter Grundfläche

Rang		Vers. a			Vers. b.		Vers. c		S
Nr.	Sorte	Pflanzg.			Pflanzg.		Pflanzg.		
		1964			1965		1966		
		1.J.	2.J.	3.J.	1.J.	2.J.	1.J.		
		1965	1966	1967	1966	1967	1967		
	Spalte	1	2	3	4	5	6		7
1	Regina	42,5	49,2	90,7	55,2	104,0	219,5	561,1	
2	S. Sengana	101,6	48,3	69,6	38,7	48,8	146,4	453,4	
3	Lihama	32,9	43,0	102,3	51,5	70,3	120,8	420,8	
4	M.Frühernte	54,6	54,3	76,3	26,4	72,8	122,7	407,1	
5	M.Späternte	70,4	63,4	71,5	34,2	63,1	96,2	398,8	
6	Talisman	104,5	59,0	61,9	27,0	59,0	77,3	388,7	
7	R. Gauntlet	78,1	44,5	73,1	40,1	45,7	102,9	384,4	
8	S.d.Halles	40,8	48,2	64,0	67,0	42,0	118,3	380,3	
9	Asieta	71,8	31,9	48,4	36,4	41,5	132,1	362,1	
10	S. Precosa	49,8	25,7	77,7	27,9	42,3	123,1	346,8	
11	S. Gigana	31,7	41,4	62,0	49,6	47,4	90,8	323,2	
12	M. Marieva	25,5	71,0	42,4	39,4	43,9	88,0	310,2	
13	D. Evern	51,7	27,2	60,1	19,8	58,1	88,4	305,3	
14	Vigerla	53,1	51,6	49,6	19,6	43,2	71,2	288,3	
15	Siletz	35,0	41,0	54,8	41,8	49,2	66,2	288,0	
16	Soltwedel	54,0	40,5	65,1	23,8	42,0	62,4	287,8	
17	Gorella	41,0	57,4	58,2	15,1	61,3	48,8	281,8	
18	C. Vigour	31,8	31,7	51,2	25,4	40,8	71,4	252,3	
Mittel $\bar{x}$		53,9	46,1	65,4	35,4	54,2	102,6		

des Jahres 1967 aufweist. Bei zweijährigen Pflanzen waren die Unterschiede mit 46 (1966) und 54 (1967) relativ gering. Wegen der relativ großen Jahresunterschiede und der nur einjährigen Werte bei dreijährigen Pflanzen ist ein Vergleich der verschiedenen Altersstufen nicht möglich. Die Ertragsleistung je Flächeneinheit sinkt jedenfalls von 64 g/dm^2 bei einjährigen Pflanzen (Mittel von drei Jahren) auf 41 g/dm^2 bei zweijährigen (Mittel von 2 Jahren) ab.

2.3 Einzelfruchtgewichte

Wenn wir den sog. "wirtschaftlichen Ertrag" beurteilen wollen, muß neben dem Gesamtfruchtertrag - in Ausdrücken wie Zahl oder Gewicht der Früchte - auch die Größe der Früchte berücksichtigt werden. Nur Früchte von einer bestimmten Größe ab können als verkaufsfähig angesprochen werden. Bei den vorliegenden Untersuchungen wurden nicht die Fruchtgrößen, sondern die Einzelfruchtgewichte ermittelt. Diese geben gute Schätzwerte für dieses wirtschaftlich wichtige Merkmal, Fruchtgröße an. In Tab. 27 sind die in den verschiedenen Jahren ermittelten durchschnittlichen Einzelfruchtgewichte angegeben. Aus den Mittelwerten für die Sorten (Spalte 7) lassen sich gute Hinweise hinsichtlich der sortentypischen Fruchtgrößen entnehmen. Zwei Sorten - Gigana und Gorella - fallen mit einem durchschnittlichen Fruchtgewicht von 12,4 und 11,1 g deutlich heraus. 12 Sorten liegen zwischen 7,0 und 8,6 g Einzelfruchtgewicht. Die vier Sorten Regina, Vigerla, D. Evern und M. Frühernte sind als kleinfrüchtig zu bezeichnen und liegen unter 7 g je Einzelfrucht.

Die Jahresunterschiede bei gleichalten Pflanzen waren relativ gering, sie lagen im Mittel aller Sorten bei einjährigen zwischen 8,7 und 9,5, bei zweijährigen Pflanzen zwischen 6,6 und 7,2 g.

Mit zunehmendem Alter erniedrigten sich die durchschnittlichen Einzelfruchtgewichte von 9,1 g bei einjährigen Pflanzen (Mittel von 3 Jahren) auf 6,9 g bei zweijährigen (Mittel von

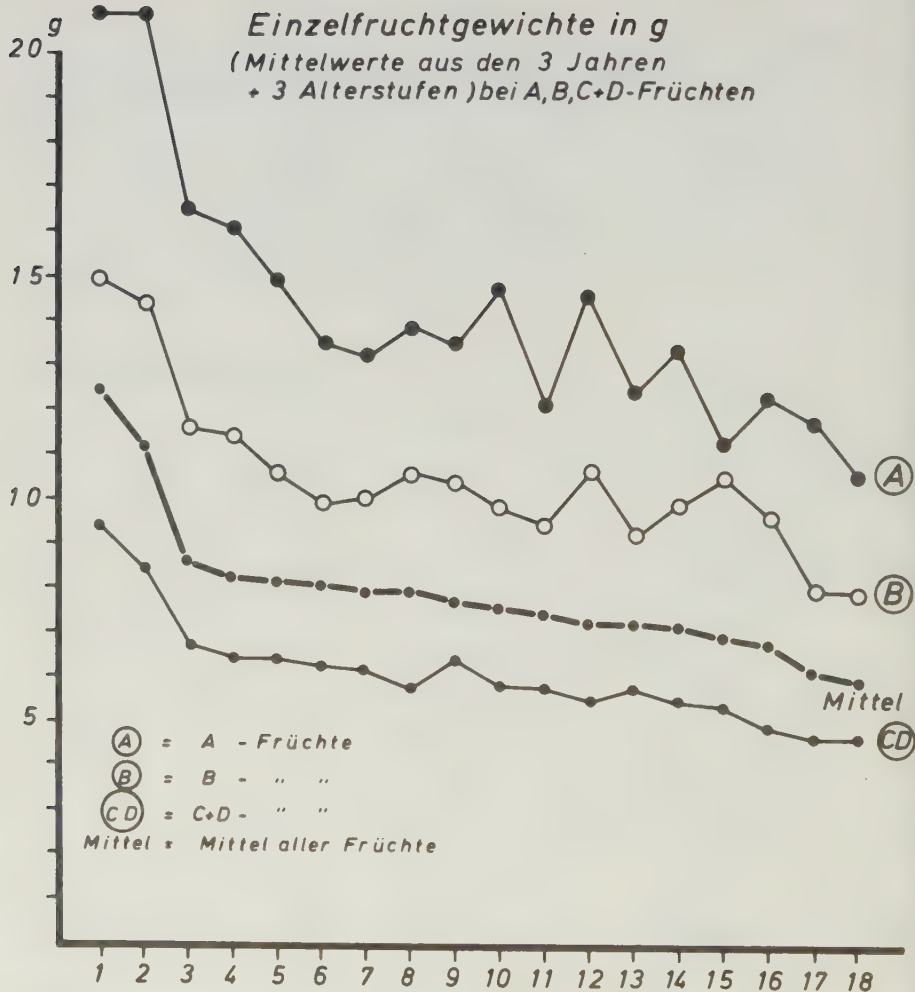
T a b e l l e 27

Durchschnittl. Einzelfruchtgewicht(g.)

Nr.	Sorte	Vers. a			Vers. b		Vers. c	$\bar{x}$
		Pfl. 1964			Pfl. 1965		Pfl. 1966	
		1.J.	2.J.	3.J.	1.J.	2.J.	1.J.	
		1965	1966	1967	1966	1967	1967	
	Spalte	1	2	3	4	5	6	7
1	Gigana	15,9	11,2	9,7	11,3	11,0	15,6	12,4
2	Gorella	12,8	8,8	7,5	12,8	10,8	14,4	11,1
3	R. Gauntlet	10,9	8,4	7,3	9,5	7,2	8,5	8,6
4	C. Vigour	10,3	7,6	6,8	9,2	6,9	8,9	8,2
5	Asieta	10,4	7,2	6,7	8,9	4,9	10,9	8,1
6	Lihama	9,5	6,3	7,1	8,7	7,4	9,1	8,0
7	Siletz	8,6	7,0	7,1	9,1	7,5	8,1	7,9
8	M. Späternte	8,2	6,0	6,3	9,3	8,0	9,6	7,9
9	S. Sengana	8,5	6,8	6,2	8,8	8,2	7,2	7,6
10	Talisman	8,5	6,3	6,1	8,2	7,0	8,7	7,5
11	S.d. Malles	7,5	6,1	6,8	8,5	7,6	8,0	7,4
12	Soltwedel	8,8	6,1	5,6	8,0	5,7	8,8	7,1
13	S. Precosa	7,9	5,6	6,3	7,6	6,6	8,8	7,1
14	M. Marieva	8,1	5,9	5,4	8,4	7,0	7,8	7,1
15	Regina	7,5	5,4	6,8	7,4	6,3	7,6	6,8
16	Vigerla	7,0	5,6	5,2	7,1	7,0	8,3	6,7
17	D. Evern	5,8	4,9	5,3	6,6	6,2	7,2	6,0
18	M. Frühernte	6,2	4,3	4,9	7,2	5,5	7,7	5,9
Mittel $\bar{x}$		9,5	6,6	6,5	8,7	7,2	9,1	

Abb: 25

Einzelfruchtgewichte in g
(Mittelwerte aus den 3 Jahren
+ 3 Alterstufen) bei A,B,C+D-Früchten

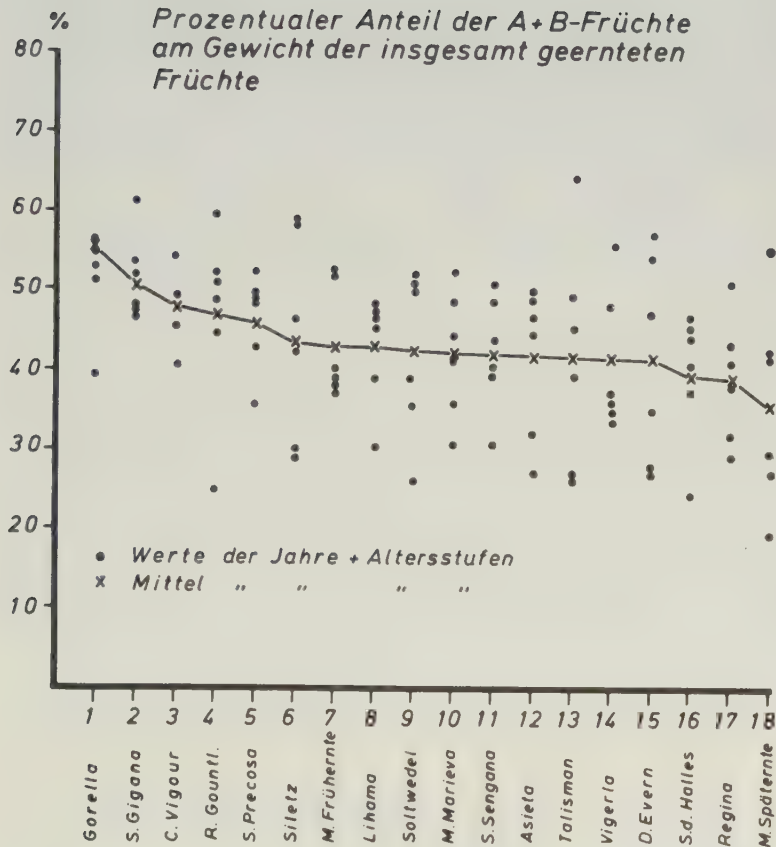


(A) = A - Früchte
(B) = B - " "
(C+D) = C+D - " "
Mittel = Mittel aller Früchte

Rangordnung nach dem durchschnittl. Einzelfruchtgewicht

Abb: 26

Prozentualer Anteil der A+B-Früchte
am Gewicht der insgesamt geernteten
Früchte



zwei Jahren), sie betrugen bei den dreijährigen Pflanzen des Jahres 1967 6,5 g. Wie aus Abb. 24 zu entnehmen ist, geht dieser Abfall parallel mit der Zunahme der Zahl der Früchte pro Pflanze.

In Abhängigkeit von der Stellung der Frucht in der Infloreszenz (s. auch Abb. 5) ergeben sich sehr große Unterschiede in der Größe und damit im Einzelfruchtgewicht, wie aus der Abb. 25 entnommen werden kann. A-Früchte liegen 5-8 g über dem mittleren Fruchtgewicht, B-Früchte sind rund 2 g schwerer, wohingegen Früchte der Positionen C, D u.s.w. sehr viel leichter und damit kleiner sind.

Über den prozentualen Anteil der großen A- und B-Früchte am Gewicht der insgesamt geernteten Früchte gibt Abb. 26 einen Einblick. Bei den Sorten Gorella und Gigana liegt er über 50 % im Mittel aller Jahre und Altersstufen, bei S.d.Halles Regina und M. Späternte liegt er unter 40 %. Wie aus der Abb. weiter hervorgeht, sind die durch Jahre und Alter bedingten Streuungen relativ groß, doch sehr stark von den Sorten abhängig. So besitzen S. Gigana, C. Vigour, S. Precosa und auch M. Frühernte relativ ausgeglichene Werte, d.h. die Anteile der A- und B-Früchte am Gesamtertrag werden weniger stark vom Alter und den Jahresbedingungen beeinflusst als bei den anderen Sorten. Relativ große Streuungen treten bei Gorella, R. Gauntlet, Siletz, Talisman und M. Späternte in Erscheinung.

3. Beziehungen zwischen den Merkmalen innerhalb der 18 Sorten

Die bisner mitgeteilten Ergebnisse zeigen, daß sich die untersuchten 18 Sorten hinsichtlich ihrer vegetativen und generativen Merkmale sehr stark unterscheiden. Hierbei treten jedoch bei zahlreichen Merkmalen mehr oder weniger gleichsinnige Tendenzen in Erscheinung. So haben z.B. Sorten mit einer geringen Anzahl von Seitensprossen in der Regel eine kleinere Blattzahl, weniger sproßbürtige Ranken, weniger Jungpflanzen und auch weniger Blütenstände als solche mit einer größeren Anzahl von Sprossen.

Mit Hilfe der Korrelationsrechnung sollte deshalb geprüft werden, zwischen welchen Merkmalen innerhalb der 18 untersuchten Sorten besonders enge Beziehungen bestehen. Hierbei interessierten

- (1) die Beziehungen, die zwischen den verschiedenen vegetativen Merkmalen auftreten (Teil IV. 1),
- (2) die Beziehungen, die zwischen den generativen Merkmalen in Erscheinung treten (Teil IV. 2) und
- (3) Beziehungen zwischen vegetativen und generativen Merkmalen.

Für die Berechnungen wurden die Sortenmittelwerte der einzelnen Jahre und Altersstufen benutzt, nachdem sich ergeben hatte, daß sich hierdurch eine gleiche Aussagekraft ergibt, als wenn eine Verrechnung über die Einzelwerte erfolgt wäre. In den folgenden Ausführungen werden nur die Korrelationen angeführt, die in der Mehrzahl der Jahre und Altersstufen signifikant waren.

3.1 Vegetative Sortenmerkmale

In Tab. 28 sind die Korrelationskoeffizienten enthalten, die sich zwischen den verschiedenen vegetativen Sortenmerkmalen ergaben.

Zwischen den mittleren Zahlen für die Seitensprosse und den mittleren Zahlen für die Blätter ergaben sich in allen Jahren

T a b e l l e 28

Korrelationen zwischen vegetativen Merkmalen innerhalb der 18 Sorten

Merkmalspaare	x	y	Korrelationskoeffizienten r*					
			1. J.		Pflanzg. 1964		Pflanzg. 1965	
			1965	2. J.	3. J.	1. J.	2. J.	Pflanzg. 1966 1. J.
Anz.d. S.Sprosse	Anz.d. Blätter	Anz.d. Blätter	0,734	0,832	0,854	0,814	0,946	0,848
Anz.d. S.Sprosse	Anz.d. sproßb.Ranken	Anz.d. sproßb.Ranken	0,827	0,621	0,842	0,670	0,514	0,604
Anz.d. S.Sprosse	Trockenmasse	Trockenmasse	0,741	0,829	0,355	0,730	0,484	0,609
Anz.d. Blätter	Anz.d. sproßb.Ranken	Anz.d. sproßb.Ranken	0,754	0,571	0,533	0,745	0,564	0,749
Anz.d. Blätter	Trockenmasse	Trockenmasse	0,687	0,636	0,744	0,853	0,604	0,601
Anz.d. sproßb. Ranken	Trockenmasse	Trockenmasse	0,646	0,679	0,623	0,745	0,476	0,548
Blattstiellänge	Grundfläche	Grundfläche	0,572	0,505	0,610	0,581	0,637	0,531
Blattstiellänge	Höhe	Höhe	0,460	0,756	0,843	0,643	0,734	0,779
Blattstiellänge	Volumen	Volumen	0,647	0,530	0,791	0,552	0,653	0,641

* Sämtliche angeführten Korrelationskoeffizienten sind positiv.
 Gesicherte Korrelationen bestehen für $p = 5\%$, wenn $r = 0,468$
 für $p = 1\%$, wenn $r = 0,590$

und Altersstufen hochsignifikante positive Korrelationen. In Abb. 27 sind die Wertepaare, die wir bei den 18 Sorten und der Pflanzung 1964 an ein-, zwei- und dreijährigen Pflanzen ermittelten eingetragen. Bei einjährigen Pflanzen betrug der Regressionskoeffizient $b = 8,0$, d.h. innerhalb der 18 Sorten erhöhte sich die Zahl der Blätter um 8, wenn die Sproßzahl um 1 anstieg. Zweijährige Pflanzen hatten, wie wir bereits in Tab. 4 und Tab. 6 gesehen haben, eine entsprechend höhere Sproß- und Blattzahl. Der Regressionskoeffizient erniedrigte sich auf $b = 7,1$ und betrug bei dreijährigen Pflanzen nur noch $b = 5,4$, wobei sich zwar die Anzahl der sortentypischen Seitensprosse weiter erhöhte, die Blattzahl je Pflanze jedoch nur noch geringfügig anstieg (s. auch Tab.6).

Auch die Beziehungen zwischen den Zahlen für die Seitensprosse und den Zahlen für die sproßbürtigen Ranken bei den 18 Sorten waren in allen Jahren und Altersstufen hochsignifikant mit Ausnahme bei zweijährigen Pflanzen 1967, wo nur eine Signifikanz von 5 % vorlag. Wie aus Abb. 28 entnommen werden kann, ergab sich bei einjährigen Pflanzen, daß mit Zunahme der Sproßzahl innerhalb der 18 Sorten um 1 die Anzahl der sproßbürtigen Ranken um 3,6 anstieg. Bei zweijährigen erniedrigt sich die Regression auf $b = 1,3$. Dreijährige Pflanzen haben - wie auch aus Tab. 9 hervorgeht - eine wesentlich geringere Rankenzahl, wobei gleichzeitig innerhalb der Sorten der Regressionskoeffizient noch weiter absinkt ($b = 1,02$).

Mit Ausnahme der dreijährigen Pflanzen (des Jahres 1967) waren bei allen einjährigen und zweijährigen Pflanzen signifikante positive Korrelationen innerhalb der Sorten zwischen den mittleren Zahlen für die Seitensprosse und den Trockenmassen der oberirdischen Pflanzenteile vorhanden, d.h. je mehr Seitensprosse eine Sorte im Mittel besaß, umso höher waren die Trockenmassen, die sich aus den Blättern, Ranken und Jungpflanzen ergaben.

In Abb. 29 sind die Verhältnisse bei den drei Jahrgängen bzw. Altersstufen der Pflanzung 1964 dargestellt. Bei einjährigen

Pflanzen ergibt sich mit der Zunahme der Zahlen für die Seitenkronen eine gradlinige Regression von $b = 22$, bei zweijährigen Pflanzen nimmt diese ab auf $b = 67,9$, während bei dreijährigen innerhalb der 18 untersuchten Sorten bei nicht signifikantem Korrelationskoeffizienten kaum noch ein Anstieg zu verzeichnen ist ($b = +0,58$).

Es ist verständlich, daß beim Vorliegen enger Beziehungen zwischen einem Merkmal - hier Zahlen für die Seitensprosse - und verschiedenen anderen, wie Blattzahlen, Rankenzahlen und Trockengewichte auch zwischen diesen Korrelationen auftreten müssen.

Wie aus Tab. 28 (Mitte) entnommen werden kann, bestehen sowohl zwischen den Blattzahlen und den Rankenzahlen als auch zwischen den Blattzahlen und den Trockenmassen und schließlich zwischen den Rankenzahlen und den Trockenmassen innerhalb der 18 Sorten in allen drei Jahren und in den drei Altersstufen positive signifikante bis nochsignifikante Korrelationen.

Aus den signifikanten positiven Korrelationen zwischen den Blattstiellängen und den errechneten Grundflächen, den Höhen und den Volumina (s. Tab. 28 unten) kann entnommen werden, daß die Blattstiellängen das entscheidende Merkmal bei gleichen Altersstufen sind, die die Pflanzengrößen bestimmen.

Zusammengefaßt kann festgestellt werden, daß die Wuchsstärke einer Sorte sich bei den hier untersuchten 18 Sorten in den 4 Merkmalen Anzahl der Seitensprosse, Anzahl der Blätter, Anzahl der sprosbürtigen Ranken und Trockenmasse gleichsinnig zeigt, und zwischen diesen Merkmalen weitgehende Paralleltäten bestehen.

Abb: 27

Beziehung zwischen der Anzahl der Seitensprosse u. der Anzahl der Blätter je Sorte. (Pflanzung 1964)

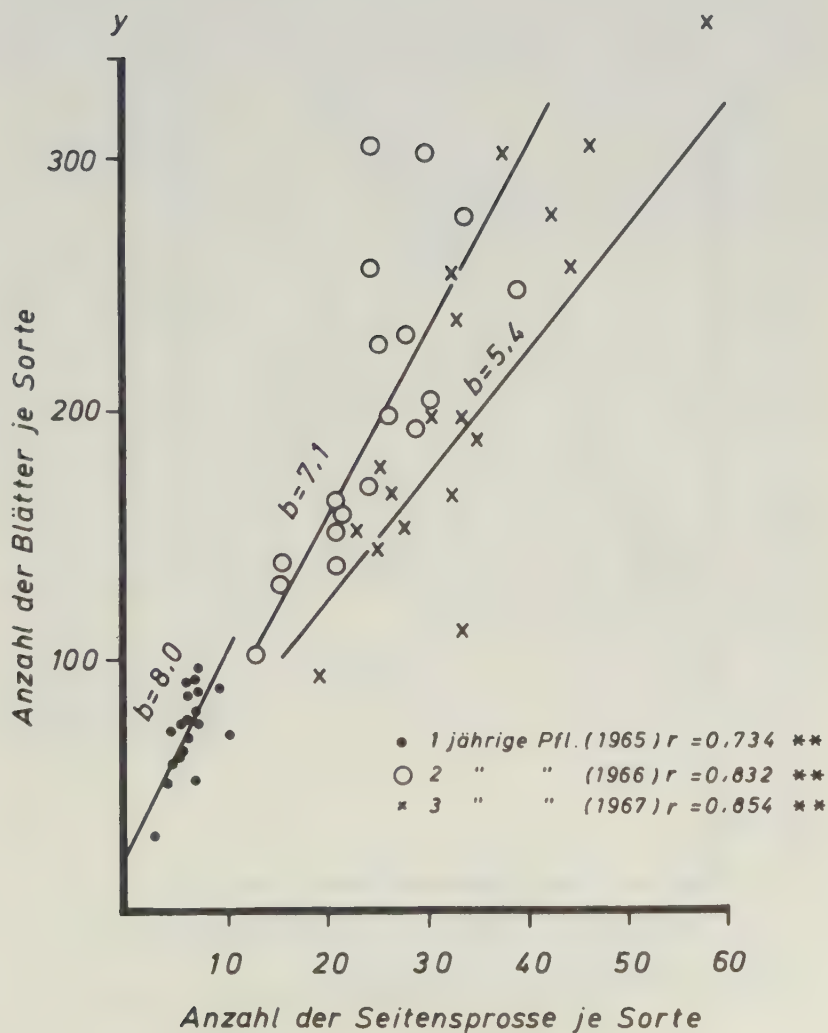


Abb: 28

Beziehungen zwischen Anzahl der Seitensprosse und der Anzahl der sprossbürtigen Ranken je Sorte.

(Pflanzung 1964)

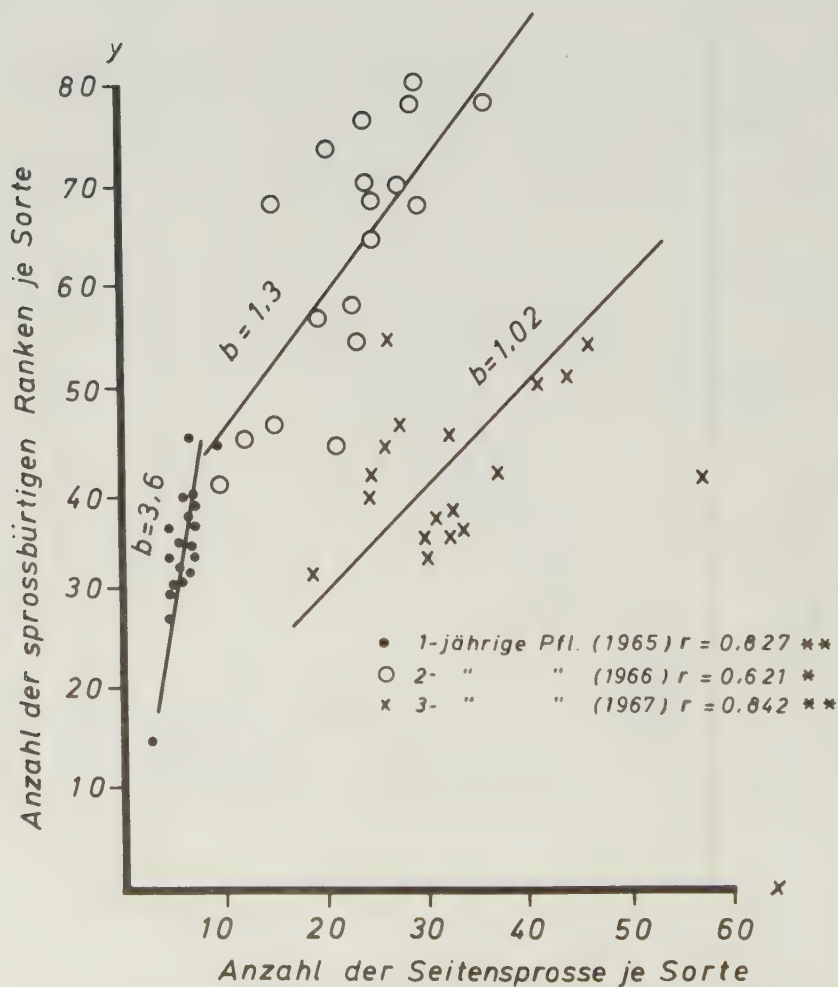
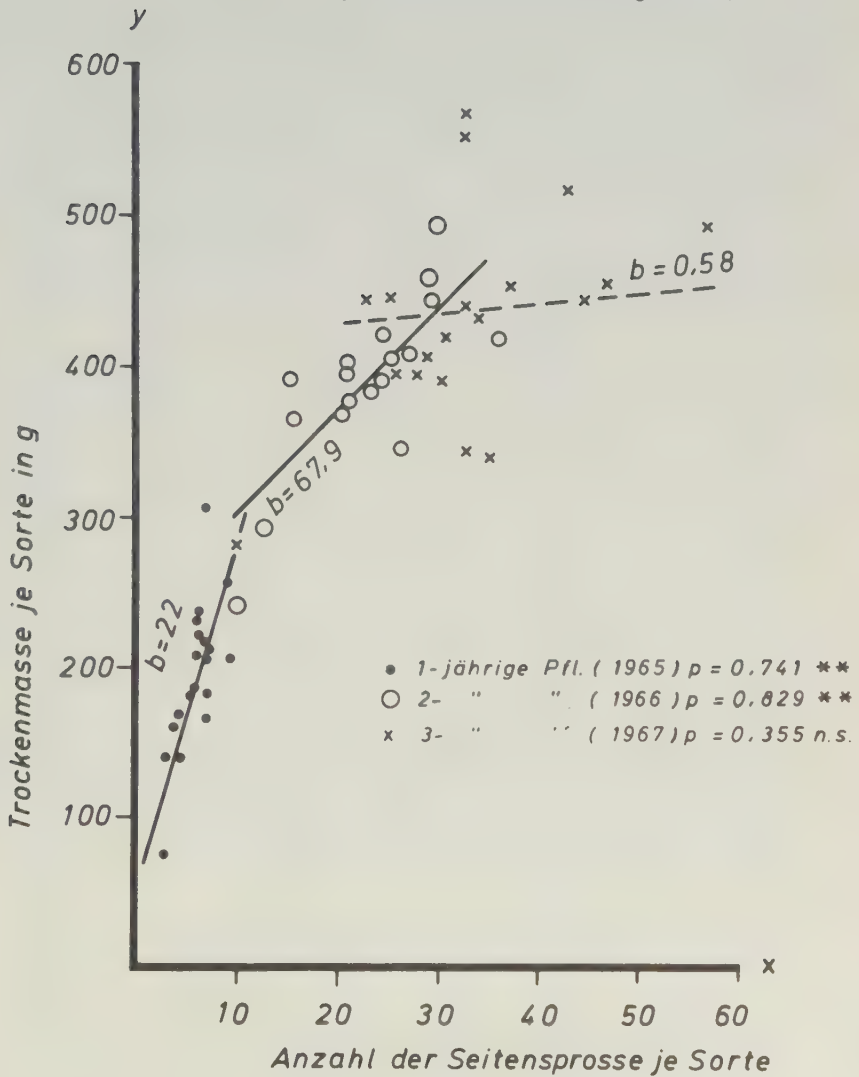


Abb: 29

Beziehungen zwischen der Anzahl
der Seitensprosse und Trocken-
masse je Sorte. (Pflanzung 1964)



3.2 Generative Sortenmerkmale

Bei den 18 Sorten konnten weiterhin positive Korrelationen zwischen den Zahlen für die Blütenstände und den Erntegewichten sowie den Fruchtzahlen - und zwar in allen Jahren und bei allen Jahrgängen - festgestellt werden (s. Tab. 29).

Die Koeffizienten erreichten jedoch nicht die Höhe wie bei den vegetativen Merkmalen; drei Werte zeigten keine Signifikanz. Mit einer Ausnahme (1-jährige Pflanzen 1965) waren die Korrelationen zwischen der Anzahl der Blütenstände und der Anzahl der geernteten Früchte enger, als die zwischen Blütenständen und dem Gewicht der geernteten Früchte.

Obgleich in jeder Infloreszenz jeweils 1 A-Frucht und 2 B-Früchte vorhanden sind, war keiner der Korrelationen zwischen Anzahl der Blütenstände und Anzahl oder Gewicht der geernteten A-Früchte signifikant, sie erreichten nur sehr niedrige Werte. Die Befunde lassen sich wahrscheinlich damit erklären, daß die A-Früchte als erste aufblühen. Die Blüten entwickeln sich infolge ungünstiger Witterungsverhältnisse (z.B. Spätfrostd im Frühjahr 1965, s. S. 20) nur in wenigen Fällen zu reifen, vollausgebildeten Früchten. Bei der Ernte der Früchte wurden jedoch nur voll ausgebildete Früchte berücksichtigt (s. S. 24).

Die Korrelationskoeffizienten zwischen der Anzahl der Blütenstände und der Anzahl und dem Gewicht der geernteten B-Früchte lagen wesentlich höher als die der A-Früchte, waren jedoch nur bei zweijährigen Pflanzen des Jahres 1967 signifikant.

T a b e l l e 29

Korrelationskoeffizienten zwischen generativen Merkmalen innerhalb der 18 Sorten

Merkmalspaare		Korrelationskoeffizienten r *							
x	y	Pflanzg. 1964		Pflanzg. 1965		Pflanzg. 1966		Pflanzg. 1967	
		1.J.	2.J.	3.J.	1.J.	2.J.	1.J.	2.J.	1.J.
		1965	1966	1967	1966	1967	1966	1967	1967
Anz.d.d.Blütenstände	Anz.d.d.geernt.Früchte	0,517	0,596	0,610	0,488	0,713	0,460		
Anz.d.d.Blütenstände	Gew.d.d.geernt.Früchte	0,590	0,483	0,533	0,345	0,532	0,418		
Anz.d.d.Blütenstände	Anz.d.d. A-Früchte	0,112	0,307	0,220	0,310	0,373	0,232		
Anz.d.d.Blütenstände	Gew.d.d.geernt. A-Früchte	0,231	0,392	0,139	0,211	0,292	0,282		
Anz.d.d.Blütenstände	Anz.d.d. B-Früchte	0,325	0,458	0,437	0,420	0,495	0,356		
Anz.d.d.Blütenstände	Gew.d.d.geernt. B-Früchte	0,431	0,455	0,410	0,331	0,479	0,460		

* Sämtliche angeführten Korrelationskoeffizienten sind positiv.

Gesicherte Korrelationen bestehen für $p = 5\%$, wenn $r = 0,468$
für $p = 1\%$, wenn $r = 0,590$

3.3 Vegetative und generative Sorten-Merkmale

Bei den Beziehungen zwischen den vegetativen und generativen Merkmalen innerhalb der untersuchten 18 Sorten (s.Tab. 30) ergaben sich die höchsten Korrelationskoeffizienten zwischen den Zahlen der Seitensprosse und den Zahlen für die Blütenstände. In allen drei Jahren und bei allen Altersstufen traten hochsignifikante positive Korrelationen auf. In der Abb. 30 sind wieder die Verhältnisse bei den 18 Sorten der Pflanzung 1964 für die einjährigen, zweijährigen und dreijährigen Pflanzen graphisch dargestellt. Für die Wertepaare der 18 Sorten konnten bei den einjährigen Pflanzen eine Regression von $b = + 1,50$ gefunden werden, d.h. mit Zunahme der sortentypischen Seitensproßzahl um 1 erhöhte sich die Zahl der Blütenstände um 1,50. Diese Regression sank bei den zweijährigen Pflanzen auf $b = + 1,04$, und bei den dreijährigen Pflanzen auf $b = + 1,00$ ab. Das bedeutet, daß mit zunehmendem Alter der Pflanzen, praktisch ab dem 2. Standjahr, nur noch 1 Infloreszenz pro Seitenkrone ausgebildet wurde und damit die Zahl der gebildeten Infloreszenzen direkt proportional der Zahl der gebildeten Seitenkronen war.

Da zwischen der Anzahl der Sprosse und der Anzahl der Blätter sowie der Trockenmasse gesicherte positive Korrelationen bestanden, liegen auch hier wieder positive - vorwiegend signifikante - Korrelationen zwischen der Anzahl der Blätter je Sorte und der Anzahl der Blütenstände sowie zwischen Trockenmasse je Sorte und der Anzahl der Blütenstände je Sorte vor (s. Tab. 30, Zeile 2 und 3).

Die Anzahl der Sprosse je Sorte war positiv, und mit einer Ausnahme signifikant korreliert mit dem Gewicht der geernteten Früchte und der Anzahl der geernteten Früchte (s. Tab. 30, Zeile 4 und 5). Wie aus Abb. 31 hervorgeht, wo wieder die Verhältnisse der 18 Sorten für die Pflanzung 1964 dargestellt sind, ergab sich bei den einjährigen Pflanzen mit Zunahme der Zahl der Seitensprosse um 1 eine Erhöhung der Fruchtgewichte um 85,8 g. Bei den zwei- und dreijährigen Pflanzen erniedrigten

Tabelle 30

Korrelationskoeffizienten zwischen vegetativen und generativen Merkmalen innerhalb der 18 Sorten

Veget. Merkmale	Generat. Merkmale	Korrelationskoeffizienten r*							
		1. J.		2. J.		3. J.		1. J.	
		1965	1966	1965	1966	1967	1966	1967	Pflanzg. 1966 1. J.
x	y								
Anz.d. S.Sprosse	Anz.d.Blütenstände	0,607	0,978	0,966	0,746	0,967	0,688		
Anz.d. Blätter	Anz.d.Blütenstände	0,447	0,809	0,788	0,735	0,935	0,519		
Trockenmasse	Anz.d.Blütenstände	0,764	0,786	0,420	0,581	0,460	0,480		
Anz.d. S.Sprosse	Gew.d.geernt.Früchte	0,585	0,498	0,601	0,546	0,462	0,416		
Anz.d. S.Sprosse	Anz.d.geernt.Früchte	0,770	0,585	0,324	0,643	0,701	0,550		
Anz.d. Blätter	Gew.d.geernt.Früchte	0,495	0,502	0,436	0,488	0,535	0,406		
Anz.d. Blätter	Anz.d.geernt.Früchte	0,566	0,540	0,304	0,524	0,683	0,525		
Trockenmasse	Gew.d.geernt.Früchte	0,577	0,604	0,440	0,497	0,594	0,712		
Trockenmasse	Anz.d.geernt.Früchte	0,590	0,724	0,467	0,437	0,543	0,756		
Grundfläche	Anz.d.geernt.Früchte	0,503	0,413	0,558	0,469	0,397	0,500		
Grundfläche	Gew.d.geernt.Früchte	0,408	0,328	0,330	0,523	0,611	0,538		

* Sämtliche angeführten Korrelationskoeffizienten sind positiv.
Gesicherte Korrelationen bestehen für $p = 5\%$, wenn $r = 0,468$
für $p = 1\%$, wenn $r = 0,590$

Abb. 30 Beziehungen zwischen Anzahl der Seitensprosse und der Anzahl der Blütenstände je Sorte.

(Pflanzung 1964)

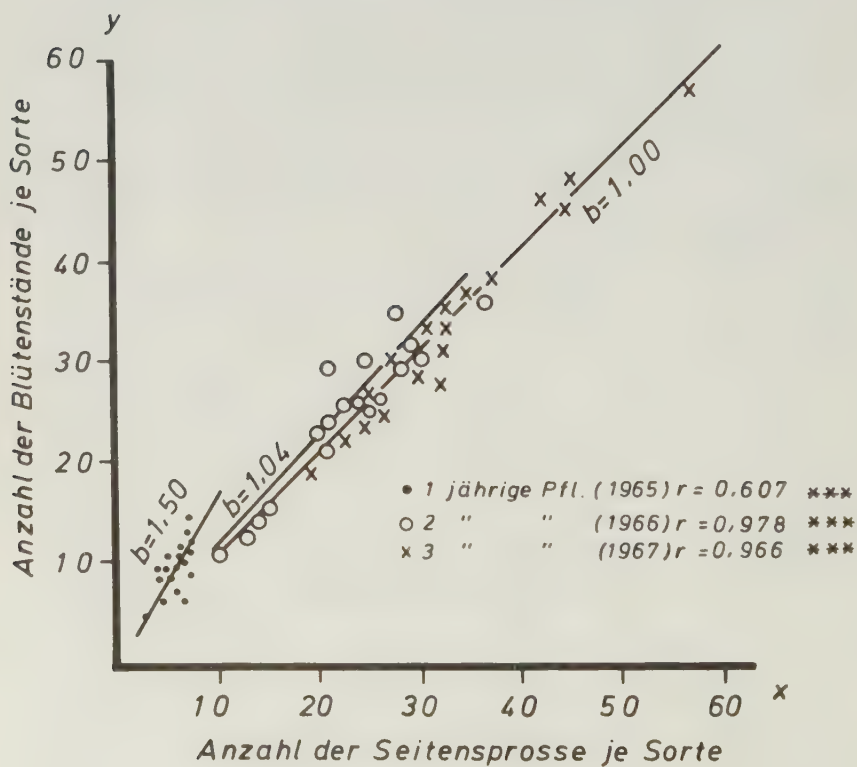
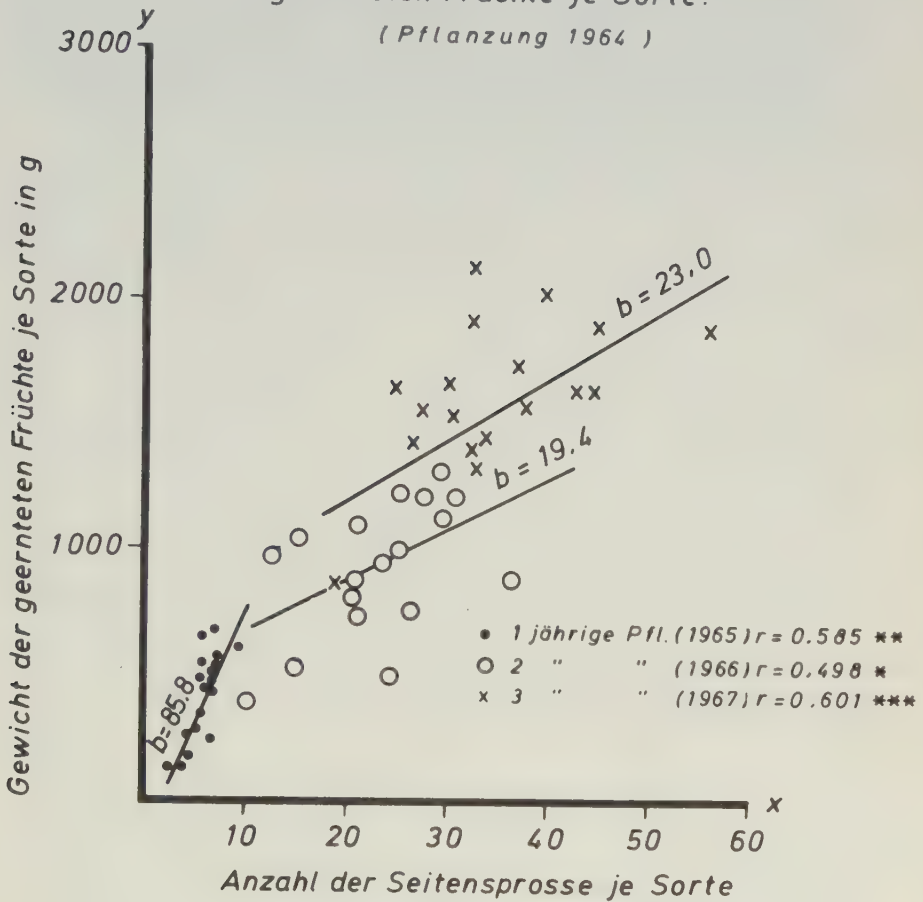


Abb. 31 Beziehungen zwischen Anzahl der Seitensprosse und dem Gewicht der geernteten Früchte je Sorte.

(Pflanzung 1964)



sich die Regressionen auf $b = + 19$ bzw. $b = + 23$.

In Tab. 30 sind weiterhin noch die ermittelten Korrelationskoeffizienten zwischen den vegetativen Merkmalen Anzahl der Blätter, Trockenmasse und Grundfläche und den beiden generativen Merkmalen Gewicht sowie Anzahl der geernteten Früchte angeführt. Sie sind in allen Fällen positiv und in den meisten Jahren und Altersstufen signifikant.

4. P h a e n o l o g i e

Wie bei der Beschreibung der Sorten (s. Teil III, 1 S. 12) bereits ausgeführt wurde, erfolgte die Auswahl auch nach der Reifezeit. Hierbei wurden die drei Gruppen: frühe, mittel- späte und späte Sorten nach allgemeinen Angaben zusammen- gestellt. Bei den vorgenommenen intensiven Bonitierungen und Ertragsermittlungen konnte das pnaenologische Verhalten der Sorten eingehend studiert werden. Im folgenden sollen die Ergebnisse in den verschiedenen Jahren und bei den drei Altersstufen mitgeteilt werden.

Hierbei interessierten uns folgende drei Daten:

- (1) Beginn der Blüte
- (2) Beginn der Ernte
- (3) Ernteverlauf, d.h. Zeitpunkt an dem 75 % der Früchte geerntet waren.

Durch die Temperatúraufzeichnungen mittels Thermographen in 20 cm Höhe über der Bodenoberfläche war es möglich

- (4) Temperatursummen zu berechnen, die bis zum Eintritt der unter 1 - 3 genannten Daten erforderlich waren.

In der Abb. 32 wird ein zusammenfassender Überblick über das durchschnittliche Verhalten der 18 Sorten gegeben.

Die eingezeichneten Werte für die Sorten stellen immer den Mittelwert aus den drei Jahren und der drei Altersstufen dar.

4.1 Beginn der Blüte

Der Blütenbeginn wurde wie unter(III. 5,1 s.S. 24) angegeben durch tägliches Bonitieren ermittelt. In den drei Jahren und bei den drei Altersstufen wurden die in Tab. 31 aufgeführten Daten für den Beginn der Blüte ermittelt. Es werden die Anzahl der Tage nach dem 1. April angeführt, weil hierdurch eine leichte Verrechnung möglich ist.

Der Blühbeginn der einzelnen Sorten variierte sehr stark in den einzelnen Jahren. Trotzdem war die Aufblühfolge relativ konstant. Legt man die Mittelwerte der drei Jahre und drei

Altersstufen zugrunde, so lassen sich drei Sortengruppierungen angeben:

Frühe Blüte zeigten die Sorten M. Frühernte, S. Precosa, D. Evern, Lihama, Regina und S.d.Halles (in der Reihenfolge des mittleren Aufblühens) mit einem mittleren Termin vom 27. April.

Mittelspät es Aufblühen zeigten die in der Tabelle angeführten folgenden elf Sorten, deren Werte zwischen rd. 36 Tage und 41 Tage nach dem 1. April lagen, bei einem Mittel von 38 Tagen, also dem 8. Mai.

Späte Aufblüte zeigte nur die Sorte M. Späternte, die im Mittel der drei Jahre 45 Tage nach dem 1. April, also am 15. Mai mit der Blüte begann.

Die Jahresunterschiede waren erstaunlicherweise außerordentlich gering. Sie lagen bei den Frühsorten zwischen rd. 25 und 30 Tagen nach dem 1. April; bei den mittelspäten Sorten zwischen 36 und 38 Tagen und bei der Spätsorte M. Späternte zwischen 44 und 47 Tagen nach dem gewählten Stichtag.

Unterschiede zwischen den Altersstufen waren ebenfalls sehr wenig ausgeprägt, es zeigte sich jedoch die Tendenz, daß einjährige zuerst, dann zweijährige und zuletzt dreijährige Pflanzen mit der Blüte begannen.

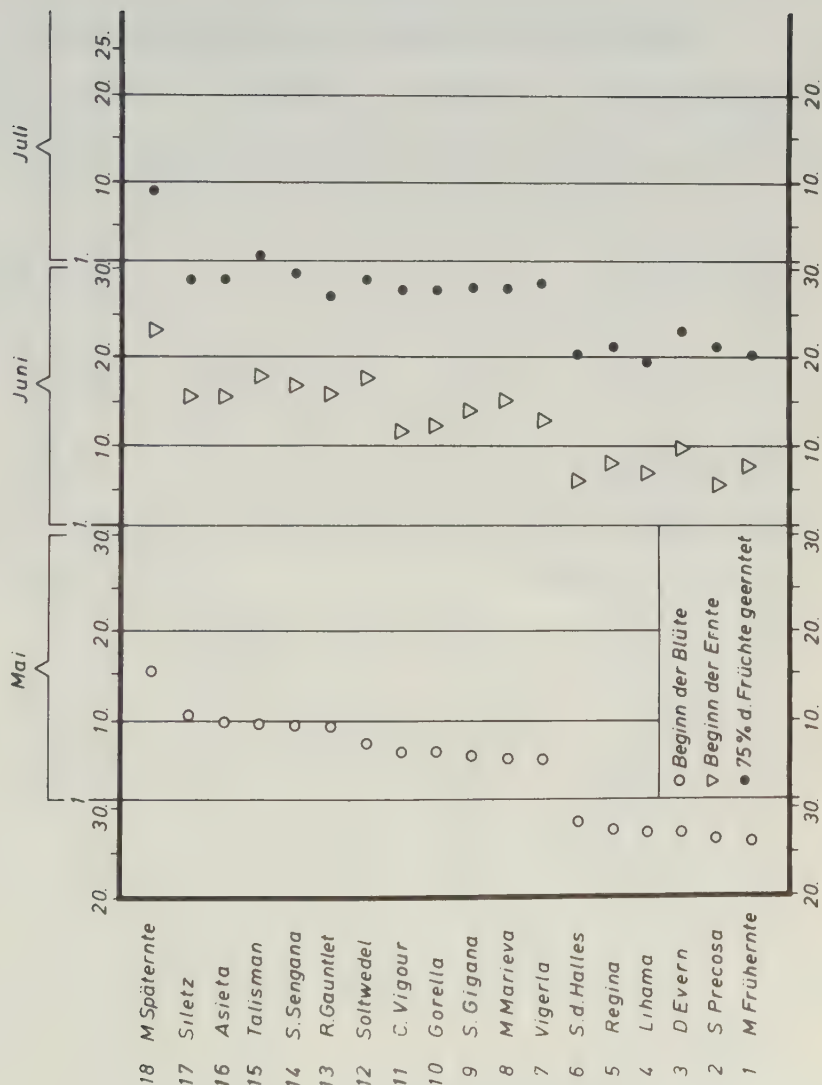
4.2 Beginn der Ernte

Während der Blühbeginn in den verschiedenen Jahren innerhalb der drei Sortengruppen verhältnismäßig geringe Terminunterschiede aufwies, ergaben sich für den Erntebeginn sehr große Unterschiede, insbesondere während der verschiedenen Jahre (s. Tab. 32).

Hinsichtlich der Sorten ließ sich die gleiche Gruppierung wie beim Blühbeginn vornehmen:

Früh reifende Sorten mit einem durchschnittlichen Erntebeginn von 38 Tagen nach dem 1. Mai als Stichtag und zwar S. Precosa (36,5 Tage nach dem Stichtag), S.d.Halles, Lihama, M. Frühernte, Regina und

Abb. 32 Mittlere Termine für Blühbeginn und Ernteverlauf



T a b e l l e 31

Beginn der Blüte (Anzahl der Tage nach dem 1. April)

Sortengruppe und Sorte	1965 1.J.	1966 1.J. 2.J.	1967 1.J. 2.J. 3.J.	Mittel			
Spalte	1	2	3	4	5	6	7
<u>Frühe Sorten</u>							
1 M. Frühernte	24	25	27	26	27	29	26,3
2 S. Precosa	23	25	32	25	27	28	26,6
3 D. Evern	24	26	27	27	28	32	27,3
4 Lihama	25	25	27	27	28	32	27,3
5 Regina	25	25	32	26	29	29	27,6
6 S.d.Halles	27	26	32	27	27	32	28,5
Mittel	24,7	25,3	29,5	26,3	27,7	30,3	27,3
<u>Mittelspäte Sorten</u>							
7 Vigerla	37	33	36	36	35	38	35,8
8 M. Marieva	35	35	36	37	36	36	35,8
9 S. Gigana	36	34	36	35	38	37	36,0
10 Gorella	38	32	37	37	37	38	36,5
11 C. Vigour	38	32	38	37	37	37	36,5
12 Soltwedel	37	37	39	36	38	37	37,3
13 R. Gauntlet	38	39	39	39	38	40	39,3
14 S. Sengana	39	39	42	38	41	39	39,5
15 Talisman	40	40	39	39	39	39	39,6
16 Asieta	40	39	40	39	42	40	40,0
17 Siletz	41	40	41	40	40	42	40,6
Mittel	38,1	36,4	38,5	37,5	38,3	38,5	37,9
<u>Späte Sorten</u>							
18 M. Späternte	45	44	46	44	46	47	45,3
Mittel aller Sorten	34,0	33,0	35,8	34,1	35,2	35,8	

T a b e l l e 32

Beginn der Ernte (Anzahl der Tage nach dem 1. Mai)

Sortengruppe und Sorten	1965	1966		1967		Mittel	
	1.J.	1.J.	2.J.	1.J.	2.J.	3.J.	
Spalte	1	2	3	4	5	6	7
<u>Frühe Sorten</u>							
1 S. frecosa	42	25	33	39	40	40	36,5
2 S.d.malles	43	25	37	39	40	38	37,0
3 Linama	42	31	34	39	39	43	38,0
4 M. Frühernte	46	31	37	39	40	40	38,8
5 Regina	44	31	33	40	43	43	39,0
6 D. Evern	45	32	37	42	45	43	40,6
Mittel	43,7	29,2	35,2	39,7	41,2	41,2	38,3
<u>Mittelspäte Sorten</u>							
7 C. Vigour	46	32	38	44	48	50	43,0
8 Gorella	47	35	38	50	43	48	43,5
9 Vigerla	49	32	39	50	45	50	44,1
10 S. Gigana	49	35	41	43	50	52	45,0
11 M. Marieva	50	37	40	50	50	52	46,5
12 Siletz	53	38	41	52	45	50	46,5
13 Asieta	50	37	39	52	52	50	46,6
14 R. Gauntlet	49	39	39	52	52	52	47,1
15 S. Sengana	53	37	41	52	52	52	47,8
16 Soltwedel	52	41	42	52	52	50	49,3
17 Talisman	56	41	41	52	52	54	49,3
Mittel	50,4	36,7	39,9	49,9	49,2	50,4	46,2
<u>Späte Sorten</u>							
18 M. Späternte	60	45	46	57	57	57	53,6
Mittel aller Sorten	48,6	34,6	38,6	46,8	46,9	48,0	

D. Evern (40,6 Tage nach dem 1. Mai)

Mittelspät reifende Sorten mit einem durchschnittlichen Erntebeginn von 46 Tagen nach dem 1. Mai, also 8 Tage später als die frühreifenden, insgesamt 11 Sorten.

Spät reifend war nur die Sorte M. Späternte, die im Mittel der drei Jahre rund 54 Tage nach dem 1. Mai, also am 23. Juni die ersten reifen Früchte zeigte.

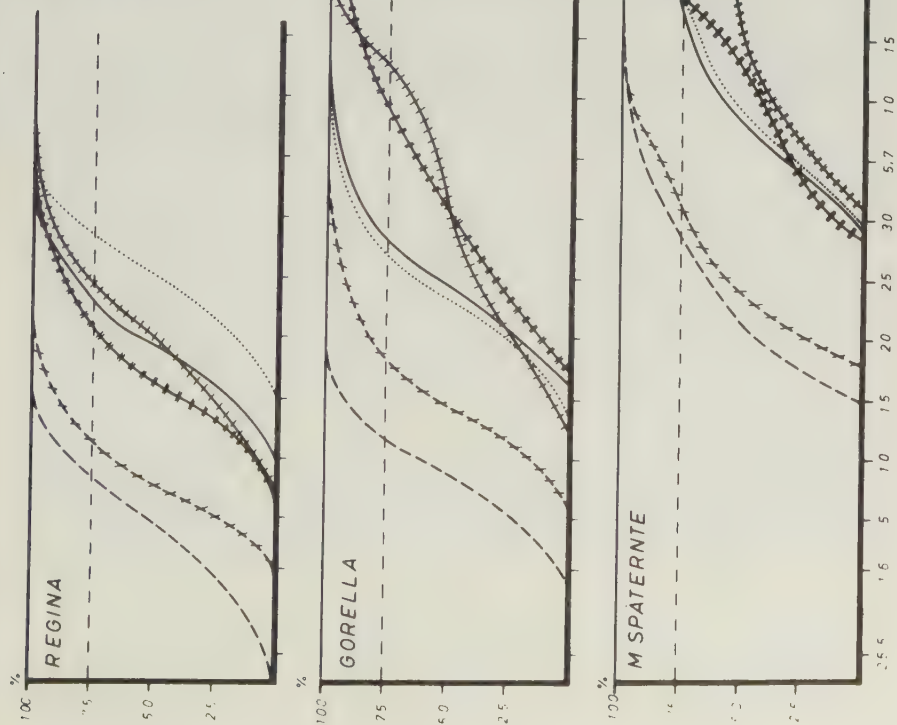
Im Gegensatz zum Blühbeginn zeigten sich beim Erntebeginn außerordentlich große Jahresunterschiede. 1965 wurden die ersten Früchte im Mittel aller Sorten rd. 49 Tage nach dem 1. Mai geerntet, mit 44 Tage für die frühen, 50 Tage für die mittelspäten Sorten und 60 Tage für die eine späte Sorte. 1966 lag der mittlere Erntetermin aller Sorten bei rd. 37 Tagen nach dem 1. Mai, also ca 12 Tage früher als 1965. Während 1967 wieder ein ähnlich später Termin der ersten Ernte wie 1965 vorhanden war und zwar 47 Tage nach dem 1. Mai. Hinsichtlich der Altersstufen läßt sich feststellen, daß einjährige Pflanzen etwas früher reife Früchte zeigen als zwei- bzw. dreijährige Pflanzen. Die Unterschiede waren im Jahre 1966 besonders bei den frühreifenden Sorten ausgeprägt, der Unterschied betrug 6 Tage zwischen einjährigen und zweijährigen Pflanzen, bei den mittelspätreifenden ergab sich eine Differenz von nur 3 Tagen.

4.3 Ernteverlauf

Um einen Schätzwert für den Ernteverlauf zu erhalten, der in den einzelnen Jahren durch die Witterungsverhältnisse mehr oder weniger verändert wird, haben wir den Termin gewählt, an dem 75 % der Früchte geerntet waren. Aus den Summenkurven der Erntegewichte an den verschiedenen Erntetagen ließ sich dieser Wert für jede Sorte, Altersstufe und Jahr recht genau ermitteln. In der Abb. 33 sind als Beispiel für den Verlauf der Ernte in den drei Jahren die Sorten Regina (für die Gruppe der frühreifenden Sorten), Gorella (für die Gruppen der mittelspätreifenden Sorten) und M. Späternte als Spätsorte angeführt; gleichzeitig sind hier auch die verschiedenen Altersstufen berücksichtigt.

Abb. 33

Ernteverlauf bei den Sorten Regina (früh)
Gorella (mittelspät) u. M. Späternte (spät)
(Ertragssummenkurven von 3 Jahren
und 3 Alterstufen.)



Aus der Tab. 33 können detaillierte Angaben für die einzelnen Sorten, Jahre und Altersstufen entnommen werden.

Hinsichtlich der Sortenunterschiede zeigen die Sorten das gleiche Verhalten wie beim Beginn der Blüte und beim Beginn der Ernte. Auch hier ist wieder eine deutliche Einteilung in drei Gruppen ersichtlich (s. auch Abb. 33).

Bei frühen Sorten waren im Mittel der Jahre und Altersklassen 21 Tage nach dem 1. Juni dreiviertel des Ertragsgewichts geerntet.

Bei mittelspäten Sorten lag dieser Termin 8 Tage später, d.h. am 29. Juni.

Die späte Sorte m. Späternte lag 10 Tage nach den mittelspäten und 18 Tage nach den frühen Sorten, im Mittel der Jahre war es der 9. Juli.

Die Unterschiede zwischen den Jahren waren ähnlich wie beim Erntebeginn sehr ausgeprägt. 1965 lag der Zeitpunkt an dem 75 % des Ertrags geerntet war, 32 Tage nach dem 1. Juni (Mittel aller Sorten); 1966 rd. 16 Tage und 1967 rd. 32 Tage nach dem Stichtag.

Die Unterschiede zwischen den Altersstufen im gleichen Jahr waren ebenfalls deutlich ausgeprägt. 1966 lag im Mittel aller Sorten der Termin, an dem 75 % des Ertrags geerntet war, bei den zweijährigen Pflanzen um 5 Tage später. Im Jahre 1967 betrugen die Unterschiede nur 3 Tage und zwischen den 2- und 3-jährigen Pflanzen wiederum 4 Tage.

Die Dauer der Ernte variierte von Jahr zu Jahr. Sie war in der Regel umso länger je älter die Pflanzen waren. In der folgenden Tab. 34 sollen die Tage, die zwischen dem Erntebeginn und der Ernte von 75 % des Fruchtgewichtes verstrichen, gegeben werden.

T a b e l l e 33

Tage nach dem 1. Juni an denen 75 % Früchte geerntet waren

Sortengruppe und Sorte	1965	1966		1967			Mittel
	1.J.	1.J.	2.J.	1.J.	2.J.	3.J.	
Spalte	1	2	3	4	5	6	7
<u>Frühe Sorten</u>							
1 Lihama	25	9	12	23	20	28	19,5
2 S.d.Halles	28	9	15	24	21	26	20,5
3 M. Frühernte	29	10	13	21	25	27	20,8
4 S. Precosa	24	9	12	22	33	28	21,3
5 Regina	30	11	13	25	26	23	21,3
6 D. Evern	28	10	17	24	28	32	23,1
Mittel	27,3	9,7	13,6	23,2	26,8	27,3	21,1
<u>Mittelspäte Sorten</u>							
7 R. Gauntlet	31	15	23	29	31	34	27,1
8 S. Gigana	34	14	19	31	30	38	27,6
9 M. Marieva	31	14	18	38	28	37	27,6
10 Gorella	28	12	18	28	42	39	27,8
11 C. Vigour	32	14	22	29	32	39	27,8
12 Vigerla	33	20	16	36	30	37	28,6
13 Siletz	33	14	22	28	34	44	29,1
14 Soltwedel	33	16	23	30	34	40	29,3
15 Asleta	34	16	25	30	33	39	29,5
16 S. Sengana	37	15	21	32	33	41	29,8
17 Talisman	35	16	23	30	37	48	31,5
Mittel	32,8	15,1	20,9	31,0	33,1	39,6	28,7
<u>Späte Sorten</u>							
18 M. Späternte	42	23	30	40	47	52	39,0
Mittel aller Sorten	31,5	13,7	19,0	28,8	31,6	35,9	

T a b e l l e 34

Mittlere Erntedauer in Tagen bei den Sortengruppen
(Zeitraum zwischen erster Ernte und dem Termin,
an dem 75 % der Erträge geerntet war)

<u>Jahr und Alter</u>	<u>Frühe Sorten</u>	<u>m.sp. Sorten</u>	<u>Spätsorte</u>
1965			
1-jähr.	14	14	13 Tage
1966			
1-jähr.	12	9	9
2-jähr.	10	11	15
1967			
1-jähr.	14	12	14
2-jähr.	17	15	21
3-jähr.	16	20	26
Mittel	13,8	13,5	16,3

Zusammenfassend läßt sich feststellen, daß die ursprünglich aus den Sortenbeschreibungen entnommene Einteilung der 18 Sorten in drei gleich große Gruppen mit je 6 Sorten wohl für die frühen Sorten zutrifft, daß jedoch nur eine einzige Sorte (M. Späternte) als wirkliche Spätsorte anzusprechen ist. Die restlichen 11 Sorten fallen in die Gruppe der mittelspäten Sorten.

Die drei ermittelten Daten (Beginn der Blüte, Beginn der Ernte und Termin, an dem 75 % der Früchte geerntet waren) liegen bei den mittelspäten Sorten 8-10 Tage nach den frühen Sorten; die eine Spätsorte lag 7-10 Tage nach den mittelspäten Sorten, wenn das durchschnittliche Verhalten während der drei Jahre und bei den drei Altersstufen berücksichtigt wird.

4.4 Temperatursummen

Für die Berechnung der Temperatursummen wurde das von HERBST und WEGER (1939/40) veröffentlichte Verfahren benutzt, weil es die genauesten und auch physiologisch wirksamsten Werte geben dürfte (s. auch TAMAS 1959).

Anhand der Thermographenaufzeichnungen, die in 20 cm Höhe im Bestand erfolgten, wurden die stündlichen Temperaturgrade, die über 6°C lagen, addiert und nach Tagen, Monaten und Jahren zusammengefaßt. Für die Jahresberechnungen wurde der 1. Januar als Startpunkt genommen.

Tab. 35 gibt die ermittelten Summen vom 1. Juli 1964 bis zum 31. August 1967 für die Monate und bestimmte Zeitabschnitte.

Hiernach bestand in den Jahren und Zeitabschnitten eine außerordentlich große Streuung.

Im Zeitraum vom 1. Januar bis 30. April lagen die Temperatursummen der einzelnen Jahre zwischen 2,440 (1967) und 4,253 (1966) Stunden-Temperaturgrade über 6°C . Wie vorher angeführt, fing die Blüte Ende April an.

Auch in dem Zeitraum, in dem die Hauptblüte und Reife erfolgt, vom 1. Mai bis 30. Juni, traten Jahresunterschiede von rd. 4,700 Stunden-Temperaturgrade auf (16,061 im Jahre 1966 und 11,344 im Jahre 1967).

Im Zeitraum vom 1. Juli bis 31. August, in dem die Seitensprosse ausgebildet werden, bewegten sich die Jahresunterschiede zwischen 12,135 (1965) und 16,824 (1964), d.h. es lag eine Differenz von rd. 4,700 Stunden-Grade über 6°C , vor. Im Bereich vom 1. September und Ende Dezember, dem Zeitraum der Blütendifferenzierung, traten Unterschiede zwischen den Jahren auf, die zwischen 7,373 (1965) und 10,340 (1966), d.h. rd. 3000 Stunden-Grade lagen.

Im folgenden sollen die Temperaturstundensummen besprochen werden, die bis zum Beginn der Blüte, Beginn der Ernte usw. ermittelt wurden. Hierbei werden die Sortengruppen zusammen-

T a b e l l e 35

Summe der Stunden-Temperaturgrade über 6° C
(Thermograph in 20 cm Höhe im Bestand)

Monate	Jahre		Differenz zw.		
	1964	1965	1966	1967	max.u.min.Werte
Januar		29	15	28	14
Februar		0	510	247	510
März		899	268	554	631
April		2,326	3,458	1,611	1,847
Mai		5,585	6,962	4,851	2,111
Juni		7,485	9,099	6,493	2,606
Juli	9,114	5,298	7,817	9,916	4,618
August	7,710	6,837	7,487	3,372	4,338
September	5,517	4,622	5,507		895
Oktober	1,914	2,162	4,710		2,796
November	987	373	101		886
Dezember	71	216	22		194
Jahressumme	-	35,830	45,958	-	10,128
1.Jan.-30.Apr.	-	3,254	4,253	2,440	1,813
1.Mai-30.Juni	-	13,068	16,061	11,344	4,717
1.Juli-31.Aug.	16,824	12,135	15,304	13,288	4,689
1.Sept.-31.Dez.	8,489	7,373	10,340	-	2,967

T a b e l l e 36

Temperatursummen während verschiedener phänologischer Zeitspannen

Zeitspanne	Sortengruppe	Summe der Stunden-Temperaturgrade			Differenz zw. max. u. min. Wert	
		6° C				
		Jahr 1965 1)*	1966 2)*	1967 3)*		
1. Jan. bis Beginn der Blüte	Früh	3,030	3,755	2,228	3,004	1,527
	M. Spät	4,676	5,669	3,266	4,537	2,403
	Spät	6,027	7,394	5,083	6,168	2,311
1. Sept. d. Vorjahres bis Beginn der Blüte	Früh	11,519	11,128	12,568	11,738	1,340
	M. Spät	13,165	13,042	13,606	13,271	564
	Spät	14,516	14,767	15,423	14,902	907
1. Januar bis Beginn der Ernte	Früh	11,646	11,440	9,102	10,729	2,544
	M. Spät	13,092	13,190	10,744	12,342	2,446
	Spät	15,971	15,883	12,772	14,875	3,199
1. Sept. d. Vorjahres bis Beginn der Ernte	Früh	20,135	18,813	19,442	18,463	1,322
	M. Spät	21,581	20,568	21,084	21,078	1,018
	Spät	24,460	23,256	23,112	23,609	1,448
Beginn der Blüte bis Beginn der Ernte	Früh	8,616	7,686	6,874	7,724	1,742
	M. Spät	8,416	7,520	7,568	7,835	896
	Spät	9,944	8,489	7,686	8,707	2,258
Beginn der Ernte bis 75 % geerntet	Früh	3,754	3,478	3,514	3,582	276
	M. Spät	3,736	3,982	4,460	4,026	732
	Spät	2,113	3,617	6,003	3,911	3,890

1)* nur 1-jährige Pflanzen, 2)* Mittel von 1- und 2-jährigen Pflanzen,

3)* Mittel von 1-, 2- und 3-jährigen Pflanzen

gefaßt in frühe, mittelspäte und späte (s. Tab. 31, 32, 33, 34

Es wurde auch auf die Unterschiede verzichtet, die zwischen den verschiedenen Altersstufen beobachtet werden konnten, um die Ausführungen nicht zu unübersichtlich zu machen (s. Tab. 36).

4.4.1 Temperatursummen bis zum Beginn der Blüte

Im Mittel der drei Untersuchungsjahre wurden für die verschiedenen Sortengruppen folgende Temperatursummen ermittelt, wobei als Startpunkt der 1. Januar angenommen wurde:

die 6 frühen Sorten benötigten rd. 3,000 Stunden-Grade über 6° C, die 11 mittelspäten Sorten rd. 4,500 und die Spätsorte M. Späternte rd. 6,300 Stunden-Grade über 6° C. Zwischen den Gruppen lagen die Differenzen bei rd. 1,500 bzw. rd. 1,700 Stunden-Grade (s. Tab. 36).

Betrachten wir gleiche Sortengruppen so fallen vor allem die Unterschiede zwischen den Jahren auf. Im Jahre 1966 wurden die höchsten, 1967 die geringsten Wärmesummen benötigt. Wie aus Tab. 36 weiter hervorgeht, betrug die Differenz zwischen den maximalen und minimalen Jahreswerten bei den frühen Sorten rd. 1,500 bei den mittelspäten und bei der Spätsorte sogar 2,400 bzw. 2 300 Stunden-Grade.

Da die Blüten im Spätsommer und Herbst des Vorjahres angelegt und differenziert werden, lag die Vermutung nahe, daß die Wärmeverhältnisse während des Zeitraumes der Differenzierung einen Einfluß ausüben könnten. Aus diesem Grunde wurde eine weitere Temperatursummen-Berechnung durchgeführt, wobei die Stunden-Grade vom 1. September des Vorjahres an addiert wurden. Hierdurch ergaben sich entsprechend höhere Gesamtwerte.

Die Unterschiede zwischen den Sortengruppen lagen jedoch in ähnlicher Höhe wie bei den Berechnungen vom 1. Januar an, nämlich bei 1,533 zwischen den frühen und den mittelspäten und 1,631 zwischen den mittelspäten Sorten und der Spätsorte

M. Späternte. Die Jahresunterschiede könnten jedoch z.T. wesentlich erniedrigt werden, insbesondere bei den mittelspäten Sorten und der Spätsorte auf 564 bzw. 907 Stunden-Grade über 6° C. Bei den Frühsorten betrug der Unterschied zwischen dem Jahr mit höchsten und niedrigsten Werten dagegen noch 1,340 Stunden-Grade, er lag also nur rd. um 200 Einheiten niedriger.

4.4.2 Temperaturen bis zum Beginn der Ernte

Wie aus Tab. 36 weiter hervorgeht lagen im Mittel der drei Jahre die vom 1. Januar bis Beginn der Ernte benötigten Temperatursummen zwischen rd. 10,700 Stunden-Grade bei den frühen und 14,900 Stunden-Grade bei der Spätsorte M. Späternte. Die Unterschiede zwischen den Sortengruppen lagen ähnlich hoch wie bei der Blüte, nämlich bei rd. 1,500 Einheiten. Dagegen waren bei gleicher Sortengruppe die Jahresunterschiede noch stärker ausgeprägt. Die Differenzen zwischen den Jahren mit den höchsten und niedrigsten Werten lagen bei rd. 2 500 für die frühen und mittelspäten bzw. rd. 3 200 für die Spätsorte.

Werden die Wärmeverhältnisse des Spätsommers und Herbstes der vorangegangenen Jahre mit berücksichtigt (also die Wärmesummen ab 1. September verwendet) ergibt sich eine erhebliche Reduzierung der Jahresunterschiede um über 50 %, Es ist deshalb zu vermuten, daß das Ausmaß der Differenzierung der Infloreszenzen und Blüten im Vorjahr sich nicht nur auf die Blüte sondern auch noch auf die Fruchtreife auswirkt.

4.4.3 Temperatursummen zwischen Blüte und Ernte

Bei den frühen und mittelspäten Sortengruppen wurden gleich hohe Wärmesummen von Beginn der Blüte bis zum Beginn der Ernte benötigt. Die Werte bewegten sich im Mittel der 3 Jahre zwischen rd. 7 700 und 7 800 Einheiten, dagegen lag der

Mittelwert für M. Späternte rd. 1,000 Einheiten höher, nämlich bei 8 700 Einheiten.

Die Jahresunterschiede waren bei den mittelspäten Sorten mit rd. 900 Einheiten relativ niedrig. Bei den frühen Sorten betrugen sie immerhin 1,700 und bei der Spätsorte sogar rd. 2 600 Stunden-Grade.

4.4.4 Temperatursummen zwischen Erntebeginn und dem Termin,
an dem 75 % des Gesamtertrages geerntet war, lagen im Mittel der drei Jahre bei allen drei Sortengruppen relativ einheitlich hoch, nämlich zwischen rd. 3,600 und rd. 4,000 Stunden-Grade. Bei den frühen Sorten und mittelspäten Sorten waren die Jahresunterschiede sehr gering. Sie betrugen nur rd. 300 Einheiten bei den frühen und rd. 700 Einheiten bei den mittelspäten Sorten. Auffallend hoch waren sie dagegen bei der Spätsorte, wo der Unterschied zwischen dem Jahr mit dem niedrigsten und dem Jahr mit den höchsten Werten rd. 3,900 Stunden-Grade über 6° C betrug.

V. D i s k u s s i o n d e r E r g e b n i s s e

Obleich eine Fülle von Einzeluntersuchungen an Gartenerdbeeren vorliegen (s. Literaturübersicht S. 6-11) lassen sich nur aus der Arbeit von BAUER u. KOCH (1964) bzw. BAUER u. BAUER (1966), auf deren Methodik die vorgenommenen Untersuchungen beruhen, Merkmalsangaben für die drei Sorten Regina, Sengana und Talisman entnehmen. Leider ist auch hier ein direkter Vergleich nicht möglich, weil andere Voraussetzungen bestanden: Die Pflanzungen in Köln und Balsgard/Schweden erfolgten im Frühjahr mit im Kasten überwinterten Pflanzen. Die im ersten Jahr wachsenden Infloreszenzen wurden entfernt, so daß die weitere Entwicklung nicht durch die Fruchtausbildung belastet war. Die Versuchsergebnisse von LENZ u. BUNDMANN (1967) über die Wirkung partieller Blütenentfernung lassen den großen Einfluß erkennen, der hierdurch auf das vegetative Wachstum ausgeübt wird.

Wegen der begrenzten Vergleichsmöglichkeiten und der Zielsetzung, Merkmale herauszuarbeiten, die eine verbesserte Charakterisierung der Wuchs- und Ertragsleistungen bei Sortenprüfungen zulassen, soll die Diskussion auf folgende Punkte konzentriert werden:

- (1) Voraussetzungen, unter denen die Ergebnisse erzielt wurden,
- (2) Variabilität der Einzelmerkmale,
- (3) Altersunterschiede,
- (4) Jahresunterschiede,
- (5) Hieraus sollen dann Folgerungen und Vorschläge abgeleitet werden, welche Merkmale bei Sortenprüfungen einzubeziehen sind.

(1) Voraussetzungen

Die 18 untersuchten Sorten stellen eine mehr oder weniger willkürliche Auswahl dar. Es handelt sich zwar - wie auf S. 12-15 ausgeführt wurde - um wertvolle Sorten für den Anbau, jedoch lassen die Ergebnisse keine zu weit gehenden Verallgemeinerungen derart zu. Es soll auch betont werden, daß es sich bei den untersuchten Leistungsmerkmalen nur um einen Teilkomplex bei der Gesamtbeurteilung von Sorten handelt. Für den Anbau und Markt

können andere Merkmale bedeutungsvoller sein, z.B. Resistenz oder Empfindlichkeit gegen Krankheiten oder Schädlinge, Winterhärte, Verhalten gegen Trockenheit u.a.m.; neben der ermittelten Fruchtgröße sind Farbe, Aroma, Festigkeit, Attraktivität usw. für eine Qualitätsbeurteilung der Früchte gleichermaßen wichtig. Die Ausprägung der verschiedenen Leistungsmerkmale wird sehr stark von den Kulturmaßnahmen beeinflusst. Hierzu zählt der Entwicklungsgrad des Pflanzenmaterials. Frühzeitig gewachsene Jungpflanzen besitzen gegenüber solchen, die sich erst im Herbst entwickeln, einen großen Wachstumsvorsprung (s. hierzu auch die Ausbildung der Seitensprosse bes. bei einjährigen Pflanzen in den Abb. 10, 11, 12, 13, 17, 18, 19). Besondere Bedeutung kommt der Behandlung der Jungpflanzen zwischen Entnahme und Pflanzung an Ort und Stelle zu. Wachstumsunterbrechungen beim Umpflanzen hemmen bereits eingeleitete Entwicklungsvorgänge nachhaltig. Hierdurch entstehen Nachwirkungen, die sich noch in den darauffolgenden Jahren bemerkbar machen (hierauf dürften auch die außerordentlich großen Unterschiede zurückzuführen sein, die bei einjährigen Pflanzen während der drei Untersuchungsjahre beobachtet wurden, obgleich stets die physiologisch ältesten Rankenpflanzen benutzt wurden, s. auch Zusammenfassung in Tab.38). Auch die Größe des zur Verfügung stehenden Standraumes (Pflanzendichte und daraus abzuleitende Konkurrenzwirkungen), das Kultursystem (Einzelpflanzen in Horsten unter Entfernung der wachsenden Ranken oder als anderes Extrem das Mattensystem, bei dem die Pflanzen mit ihren Rankenpflanzen eine bestimmte Fläche bedecken) und der Zeitpunkt des Entrankens wirken sich nachhaltig auf die Ausprägung der Einzelmerkmale aus. Bei den vorliegenden Untersuchungen wurde ein Kompromiß eingegangen. Die Pflanzen, die für spätere Untersuchungen stehen blieben, wurden frühzeitig entrankt, diejenigen, die im Spätsommer zerlegt wurden, konnten ihre Ranken frei entwickeln. Hierdurch ergab sich ein außerordentlich starkes Wachstum der Gesamtkrone im 2. u. 3. Jahr. Infolge der sich überschneidenden Differenzierungs-Wachstumsabläufe in den verschiedenen Phasen (s. Tab. 1) stellen die an

einem bestimmten Zeitpunkt erfaßten Zustände nur eine Momentaufnahme dar. Es werden Ranken, Jungpflanzen, Seitensprosse und Infloreszenzen mit sehr unterschiedlicher Entwicklung gefunden. Es ist sehr schwierig diese Unterschiede z.B. durch einen Mittelwert zahlenmäßig zum Ausdruck zu bringen. Es wurde deshalb versucht, anhand einiger Beispiele bei sich z.T. extrem verhaltenden Sorten diese unterschiedliche "Wertigkeit" näher zu charakterisieren (s. hierzu die Abb. 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 25).

Da es die Zielsetzung nahe legte, eine möglichst große Zahl von Sorten über mehrere Jahre zu vergleichen, konnten nicht alle Merkmale mit gleicher Intensität untersucht werden. Das gilt besonders für die Einzelinfloreszenzen und ihren Früchten. Durch eine getrennte Erfassung der A-, B- und C-Früchte bei der Ernte, ließ sich ein gangbarer Kompromiß aufzeichnen, das so wichtige Merkmal Fruchtgröße genauer zu analysieren. Es war jedoch aus technischen Gründen nicht möglich, hierbei mit Einzelpflanzen und deren Einzelinfloreszenzen zu arbeiten. Diese Werte konnten nur rechnerisch über die Parzellenwerte, Pflanzenzahl pro Parzelle und Sprossenzahl/Pflanzen bzw. Infloreszenzzahl pro Pflanze ermittelt werden. Auch hätte ein Entfernen von Fruchtständen während der Reifezeit keine Angaben über den Gesamtertrag zugelassen.

Da unter mitteleuropäischen Bedingungen die Witterungsverhältnisse von Jahr zu Jahr außerordentliche Schwankungen aufweisen, konnten durch genaue Registrierung der Temperaturverhältnisse im Bestand Vergleichswerte angegeben werden, unter welchen Bedingungen die Versuchsergebnisse erzielt wurden, und an welchen Terminen die phaenologischen Phasen lagen.

2. Variabilität der Einzelmerkmale

Für eine Charakterisierung der Leistung verschiedener Sorten erscheinen die Merkmale am geeignetsten, die - neben großer wirtschaftlicher Bedeutung - auch eine große Variabilität aufweisen. Wie aus den verschiedenen Tabellen hervorgent, zeigen einzelne Merkmale relativ geringe, andere dagegen sehr große

Sortenunterschiede. In Tab. 37 sind die untersuchten Einzelmerkmale in der Rangfolge ihrer Variabilitätskoeffizienten zusammengefaßt. Für die Tabelle diente die mittlere Merkmalsausprägung der Sorten während der drei Jahre und bei den drei Altersstufen als Basis.

Die geringste Variabilität bei den 18 Sorten weisen die Pflanzenhöhen, die Längen des 2. Internodiums und die Längen der Blattstiele auf. Zwischen der Blattstiellänge und der Höhe der Pflanzen wurden - wie aus Tab. 20 hervorgeht - sehr ausgeprägte positive Korrelationen gefunden.

Eine relativ geringe Variabilität liegt bei den Trockenmassen, den Blütenstandstypen, den Rankenzahlen je Seitensproß, den Fruchtzahlen je Infloreszenz vor. Die Variabilitätskoeffizienten liegen hier zwischen 12,5 und 14,6 %.

Im Bereich zwischen 15 % und 20 % liegen die Jungpflanzenzahlen je Pflanze, Längen des 1. Internodiums, die Gewichte der Früchte je Pflanze und je Infloreszenz.

Im Bereich zwischen 20 und 25 % finden sich die Merkmale Einzelfruchtgewichte, Fruchtzahl/Pflanze, Infloreszenzzahl je Pflanze, die Grundfläche und die Anzahl der Sprosse je Pflanze.

Streuungen über 25 % des Mittelwertes zeigte die Blattzahl je Pflanze und das Kronenvolumen.

Eine hohe Variabilität liegt bei den Zahlen der Ranken je Pflanze, den Zahlen der Blätter je Sproß und den Infloreszenzen je Pflanze vor.

Außerordentlich hohe Streuungen ergeben sich bei den Jungpflanzen je Seitensproß ($V = 45,2 \%$) und den Gewichten der geernteten Früchte je Flächeneinheit mit 66,55 % des Mittelwertes.

3. Merkmalsausprägung in Abhängigkeit vom Alter

Mit zunehmendem Alter der Pflanzen ergeben sich sehr ausgeprägte merkmalspezifische Veränderungen, die in Tab. 38 zusammengefaßt sind. Die angegebenen Werte sind nur als Schätzwerte zu betrachten, weil die Werte für 1-jährige Pflanzen auf drei Jahren (1965, 1966 u. 1967), die der zweijährigen Pflanzen auf 2 Jahren (1966 u. 1967) und die der dreijährigen nur auf dem

T a b e l l e 37

Variabilität der Einzelmerkmale von 18 Erdbeersorten

(Berechnet aus dem Sortenmittel von 3 Jahren u. 3 Altersstufen)

Rangordnung nach Variabilitätswerten						Bereich
Rang						
Nr. M e r k m a l	V	S	$\bar{X}$	max	min	
1 Gew. Früchte/dm ²	66,5	39,5	59,5	93,5	42,0	
2 Anz. Jungpfl./Sproß	45,2	3,4	7,6	18,1	4,0	
3 Anz. Infl./Sproß	32,5	0,39	1,2	1,5	1,0	
4 Anz. Blätter/Sproß	30,6	2,4	7,9	11,0	7,1	
5 Anz. Ranken/Pfl.	30,1	11,8	39,2	54,0	27,0	
6 Volumen (l)	28,6	6,8	24,0	36,2	6,6	
7 Anz. Blätter/Pfl.	25,5	30,0	118,2	169,0	52,0	
8 Anz. Seitensprosse	23,8	3,7	15,6	28,8	8,3	
9 Grundfläche (dm ²)	23,8	3,5	14,7	20,4	5,2	
10 Anz. Infl./Pfl.	23,1	4,04	17,6	25,3	12,7	
11 Anz. Früchte/Pfl.	22,9	26,2	114,2	168,0	65,0	
12 Mittl. Fruchtgew. (g)	20,6	1,62	7,85	12,4	5,9	
13 Gew. Früchte/Infl.	19,3	10,1	52,3	70,9	35,8	
14 Gew. Früchte/Pfl.	18,3	152,0	827,4	1045,1	420,9	
15 I. Internodium (cm)	15,8	2,9	18,8	25,4	10,3	
16 Anz. Jungpfl./Pfl.	15,5	13,0	83,8	107,0	57,0	
17 Anz. Früchte/Infl.	14,6	0,97	6,6	9,0	5,0	
18 Anz. Ranken/Sproß	13,5	0,53	3,9	4,9	3,4	
19 Blütenstandstyp	13,5	0,84	6,2	6,8	5,7	
20 Trockenmasse (g)	12,5	36,1	287,7	343,0	197,0	
21 Blattstiellänge (cm)	10,2	2,36	23,1	27,8	19,3	
22 II. Internodium (cm)	9,9	1,02	10,3	11,0	9,0	
23 Höhe (cm)	8,9	2,05	23,0	26,0	18,0	

Jahre 1967 basieren. Trotzdem erlauben sie einen recht deutlichen Einblick in die Zusammenhänge, die mit zunehmendem Alter auf die Merkmalsausbildung ausgeübt werden. Betrachtet man die Merkmale im einzelnen, dann können folgende Gruppierungen vorgenommen werden:

- a) Merkmale die mit zunehmendem Alter erheblich in ihrem Wert ansteigen (in Tab. 38 etwa die Merkmale mit Rang-Nr. 1-9),
- b) Merkmale, die nur eine geringe Zunahme aufweisen (Rang-Nr. 10-16),
- c) Merkmale, die mit zunehmendem Alter der Pflanzen geringere Werte aufweisen (Rang-Nr. 16-23).

Von den Merkmalen, die mit zunehmendem Alter erheblich ansteigen, steht an erster Stelle die Bestockung der Pflanzen, d.h. die Zahl an Seitensprossen je Pflanze. Hierdurch werden die meisten erfaßten Merkmale, die sich auf die Gesamtpflanzen beziehen, beeinflußt und zwar in der abnehmenden Rangfolge: die Fruchtzahlen, die Infloreszenzzahlen, die Pflanzenvolumen, die Erntegewichte, Grundfläche, Blätter, Trockenmasse, Jungpflanzen und Ranken. Da mit zunehmender Bestockung der Pflanzen auch die Dichte ihrer Kronen erhöht wird, zeigen auch einige als relativ konstant anzusehende Merkmale eine zunehmende Tendenz. Hierzu dürften zählen: die Pflanzenhöhen, die mittleren Blattstiel-längen, sowie die Längen des 1. u. 2. Internodiums der sproßbürtigen Ranken.

Bei der Anzahl der Ranken je Pflanze ergibt sich ein Maximum bei den zweijährigen Pflanzen (Rangordnung 11), dies dürfte in erster Linie mit dem Nachlassen der Wuchsstärke zusammenhängen, die sich infolge mangelnder Wurzelbildung an den Seitensprossen ergibt und bei zunehmender Dichte der Krone auftritt. Das kommt sehr deutlich zum Ausdruck durch die von allen Merkmalen am stärksten ausgeprägte abnehmende Tendenz der Anzahl der Ranken je Seitensproß (Rang.Nr. 23).

Nicht klar zu interpretieren ist die zwar geringe, aber noch vorhandene Zunahme der Anzahl der Früchte je Infloreszenz.

Es wurde erwartet, daß mit zunehmendem Alter dieser Wert abnimmt.

T a b e l l e 3b

Mittlere Merkmalsausbildung in Abhängigkeit vom Alter der Pflanzen
(Mittelwerte von 18 Sorten, Rangordnung nach Größe der Veränderung)

Rang Nr. M e r k m a l e	A b s o l u t			R e l a t i v		
	1jähr.	2jähr.	3jähr.	1jähr.	2jähr.	3jähr.
1 Seitensprosse/Pfl.	5,8	21,3	33,0	1	3,7	5,7
2 Anz.Früchte/Pfl.	51,9	154,3	233,0	1	3,0	4,5
3 Anz.Infl./Pfl.	8,4	23,5	33,5	1	2,8	4,0
4 Volumen (l)	10,8	33,6	42,8	1	3,1	4,0
5 Gew.Früchte/Pfl.	447,3	1018,9	1530,4	1	2,3	3,4
6 Grundfläche(dm ²)	7,3	21,3	24,0	1	2,9	3,3
7 Anz.Blätter/Pfl.	63,9	155,8	206,6	1	2,4	3,2
8 Trockenmasse (g)	187,3	362,8	438,0	1	1,9	2,3
9 Anz.Jungpflz./Pfl.	64,8	92,0	125,7	1	1,4	1,9
10 I.Internodium(cm)	16,9	19,3	21,5	1	1,1	1,27
11 Anz.Ranken/Pfl.	34,4	52,5	42,1	1	1,5	1,22
12 Höhe (cm)	21,5	23,3	26,3	1	1,1	1,22
13 Blattstiellänge (cm)	22,2	23,0	26,6	1	1,0	1,19
14 II.Internodium(cm)	9,8	10,8	11,5	1	1,1	1,16
15 Anz.Früchte/Infl.	6,4	6,8	7,3	1	1,1	1,14
16 Gew.Früchte/dm ²	63,9	50,1	65,4	1	0,78	1,02
17 Gew.Früchte/Infl.	56,0	48,4	49,6	1	0,86	0,88
18 Blütenstandstyp	6,5	6,1	5,2	1	0,94	0,80
19 Anz.Infl./Sproß	1,3	1,08	1,01	1	0,45	0,78
20 Mittl.Fruchtgew.(g)	9,1	6,9	6,5	1	0,76	0,71
21 Anz.Blätter/Sproß	10,8	7,2	6,7	1	0,67	0,62
22 Anz.Jungpfl./Sproß	11,0	4,1	4,0	1	0,37	0,36
23 Anz.Ranken/Sproß	5,8	2,6	1,4	1	0,44	0,24

1) Mittel von 3 Jahren; 2) Mittel von 2 Jahren; 3) 1jähriges Ergebn.

Da dieser Wert aus der Gesamtfruchtzahl und der Infloreszenzzahl nachträglich berechnet wurde, bedarf er einer weiteren Nachprüfung, da das Fruchtgewicht pro Infloreszenz - wie erwartet - deutlich abnimmt (Rangordnung 17).

Bei den Erntegewichten je Flächeneinheit weist der Wert bei zweijährigen Pflanzen eine Abnahme, bei den dreijährigen wieder eine leichte Zunahme auf. Dieses Verhalten dürfte zufällig sein, da für dreijährige Pflanzen nur der Wert eines einzigen Jahres zur Verfügung stand.

Mit zunehmendem Alter zeigen die Merkmale eine Abnahme, die auf die Einzel sprosse bezogen sind. Diese sind mit zunehmender Bestockung in ihrer individuellen Entwicklung infolge Konkurrenzwirkungen gehemmt. Hier zeigen sich die stärksten Abnahmen bei den Zahlen für die sproßbürtigen Ranken und Jungpflanzen je Seitensproß. Auch die Blattzahlen werden nachhaltig reduziert, ebenso die Zahl der Infloreszenzen je Sproß.

Daß die Fruchtgrößen mit zunehmendem Alter der Pflanzen zurückgehen, ist in der Praxis allgemein bekannt und wird auch hier bestätigt (Rang-Nr. 20 Einzelfruchtgewicht). Auf die Abnahme des Wertes für den Blütenstandstyp wurde schon auf S. 81 hingewiesen. Danach scheint mit zunehmender Bestockung eine Verzögerung der Differenzierung im Herbst verbunden zu sein.

4. Jahresunterschiede in der Merkmalsausprägung

Auftretende Jahresunterschiede bei gleichalten Pflanzen lassen sich vornehmlich auf drei Faktorenkomplexe zurückführen:

- a) Verschiedene Differenzierungs- und Ausbildungsgrade des Pflanzenmaterials bedingt durch Wachstumsunterbrechungen zwischen Entnahme und Pflanzung. Hieraus ergeben sich witterungsunabhängige Nachwirkungen.
- b) Witterungsbedingungen während der verschiedenen Entwicklungsphasen (ARNEY 1954 u. NAUMANN 1964) konnten einen starken Einfluß von Trockenheit feststellen. Von den drei Versuchsjahren war besonders der September und Oktober 1965 - bei gleichzeitig niedrigen Mitteltemperaturen - recht trocken, so daß die im Herbst eingesetzten Jungpflanzen zweifellos

in ihrer Weiterentwicklung gehemmt worden sein dürften. Die Feuchtigkeitsverhältnisse des Bodens verändern auch die Nährstoffversorgung der Pflanzen, diese ist jedoch in allen drei Jahren als überoptimal anzusehen. Eine große Bedeutung kommt weiternin den Lufttemperaturen zu. Im Versuch ergaben sich - wie aus Abb. 2 und Abb. 3 ersichtlich und durch Berechnung der Temperatursummen (s. Tab. 35 S. 124) noch weiter präzisiert wurde - erhebliche Jahresunterschiede. Hinsichtlich der Photoperiode sind die Jahresunterschiede - die sich nur aus der Bewölkung während der relativ kurzen Dämmerung ergeben könnten - zu vernachlässigen.

- c) Wechselwirkungen zwischen den verschiedenen Pflanzenteilen. Wie GUTTRIDGE (1959) nachweisen konnte, hemmen zahlreiche Blätter im Herbst die Ausbildung von Blüten. Die Entfernung von Ranken fördert das vegetative Wachstum der Krone insgesamt. Ebenso ist mit zunehmender Seitensproßzahl eine Konkurrenzwirkung zwischen Einzelsprossen und den von ihnen gebildeten Organen verbunden.

Es ist nicht möglich im Rahmen der durchgeführten Untersuchungen eine genaue Analyse vorzunehmen, welche der oben angeführten Faktoren für die Merkmalsunterschiede während der drei Jahre im einzelnen verantwortlich sind.

Es lassen sich vielmehr nur bestimmte Schätz-Werte darüber angeben, welche der untersuchten Leistungsmerkmale sehr stark beeinflussbar sind und welche relativ wenig "Jahresstreuungen" aufweisen. Zu diesem Zweck wurden von den einzelnen Merkmalen die Variabilitätskoeffizienten der Jahre errechnet. In Tab. 39 sind die Merkmale entsprechend den Variabilitätskoeffizienten der einjährigen Pflanzen aufgeführt. Rang-Nr. 1 hat das Merkmal mit der höchsten, Rang-Nr. 23 ist das mit der geringsten "Jahresstreuung".

Die größten Unterschiede ergeben sich bei den Ertragsmerkmalen sowohl hinsichtlich der Fruchtzahlen und Gewichte je Einzelpflanze als auch je Infloreszenz und je Einheit Grundfläche. Die Variabilitätskoeffizienten liegen zwischen 50 und 60 %.

T a b e l l e 39

Mittlere Merkmalsausbildung in Abhängigkeit von den Jahren
(Mittelwerte von 18 Sorten, Rangordnung nach Variabilität
der Merkmale bei einjährigen Pflanzen)

Rang	1jähr.Pfl.			2jähr.Pfl.		3jähr.Pfl.
Nr. M e r k m a l	1965	1966	1967	1966	1967	1967
1 Anz.Früchte/Pfl.	46,4	23,1	86,4	140,6	168,1	233,2
2 Gew.Früchte/Pfl.	401,3	208,3	732,4	924,3	1113,5	1530,4
3 Gew.Früchte/dm ²	53,9	35,4	102,6	46,1	54,2	65,4
4 Anz.Früchte/Infl.	5,5	3,4	10,3	6,1	7,5	7,3
5 Gew.Früchte/Infl.	49,1	32,1	86,8	43,4	53,5	49,6
6 Blattstiellänge (cm)	22,7	21,5	22,5	22,6	23,4	26,6
7 Anz.Ranken/Pfl.	33,7	27,6	41,9	61,9	43,1	42,1
8 Anz.Blätter/Pfl.	69,4	49,7	72,6	174,2	137,5	206,6
9 Trockenmasse g	195,1	154,2	212,6	389,5	336,1	438,0
10 I. Internodium	15,7	15,4	19,8	17,0	21,5	21,3
11 Anz.Infl./Pfl.	8,9	7,1	9,4	24,5	22,6	33,5
12 Volumen	11,1	9,2	12,2	33,0	34,5	42,8
13 Anz.Blätter/Spr.	11,9	9,3	11,2	7,7	6,7	6,2
14 Anz.Ranken/Spr.	5,8	5,2	6,5	2,9	2,3	1,4
15 II. Internodium	9,3	9,4	11,1	10,1	11,5	11,3
16 Grundfläche dm ²	7,6	6,5	7,9	21,0	21,7	24,0
17 Anz.Jungpfl./Pfl.	62,7	60,0	71,8	111,2	72,8	125,7
18 Anz.Seitensprosse	5,8	5,3	6,4	22,7	20,0	33,0
19 Höhe (cm)	21,5	20,6	22,6	23,2	23,5	26,3
20 Mittl.Fruchtgew.g	9,5	8,7	9,1	6,6	7,2	6,5
21 Anz.Jungpfl./Spr.	10,8	11,2	11,2	4,6	3,7	4,0
22 Anz.Infl./Spr.	1,4	1,2	1,4	1,07	1,1	1,01
23 Blütenstandstyp	6,6	6,6	6,5	6,1	6,2	5,2

Die Anzahl der Infloreszenzen je Pflanze zeigte nur mittlere Jahresunterschiede ($V = 14 \%$), während die mittleren Einzel-fruchtgewichte, die Anzahl der Infloreszenzen je Sprosse und die Blütenstandstypen sehr geringe Jahresstreuungen aufwiesen, also als relativ stabile Merkmale anzusehen sind.

Von den vegetativen Merkmalen zeigte die Anzahl der Ranken und Blätter je Pflanze mit rd. 20 % Variabilität die höchsten Werte, die jedoch wesentlich unter denen der oben angeführten Ertragsmerkmale liegen. Bei den Blättern und Ranken je Sproß liegt die Variabilität bei 11-12 %, bei der Zahl der Seitensprosse sogar bei nur 9 %, wenn man die Jahre 1965, 1966 und 1967 und ein-jährige Pflanzen zugrundelegt.

Neben diesen allgemeinen Angaben über die Variabilität der merkmale ist vor allem ihre Ausbildung während der drei Jahre von großem Interesse, die im Zusammenhang mit den vorn (s.S.136) angeführten Faktoren stehen muß.

Betrachtet man zunächst bei den einjährigen Pflanzen die für die drei Untersuchungsjahre angegebenen Sortenmittelwerte, dann fällt auf, daß von ganz wenigen Merkmalen abgesehen (Nr. 15, 21, 22 und 23, die letzten drei besitzen ohnehin eine sehr geringe Jahresvariabilität) die Werte für das Jahr 1966 am niedrigsten, die für 1965 höher und die für 1967 am höchsten liegen. Das ist sehr augenfällig bei den Ertragsmerkmalen 1-5, aber auch bei den vegetativen Merkmalen noch deutlich.

Als Ursache für dieses Verhalten lassen sich zwei Faktoren anführen: Entwicklung der Pflanzen im Vorjahr (insbesondere Entwicklungsstörungen nach der Abnahme der Jungpflanzen) und die Witterungsverhältnisse während des Vorjahres und Frühjahrs bis zur Ernte, bzw. bis zur Entnahme der Pflanzen.

Die im Spätsommer 1965 gesetzten Pflanzen, deren Merkmale dann im Jahre 1966 ermittelt wurden, waren direkt an Ort und Stelle ausgepflanzt worden (s.S. 19) und hatten im September und Oktober 1965 relativ trockenes und kühles Wetter (s. Abb. 2 u. 3 und Tab. 35, S. 124: Wärmesummen ab 1. Juli). Die Bedingungen beeinflussten in geringem Maße die Zahl der Infloreszenzen je Sproß, etwas stärker die Anzahl der Seitensprosse aber besonders

stark die Differenzierung der Infloreszenzen, die eine wesentlich geringere Anzahl von Früchten aufwiesen als bei den einjährigen Pflanzen des Jahres 1967. Auch die günstigen Temperaturverhältnisse des Frühjahrs 1966 (bis 30 Juni ergab sich eine Wärmesumme von über 20 000 Stunden-Temperaturgrade über 6° C gegenüber knapp 14 000 im Frühjahr 1967) konnte nicht ausgleichend wirken.

Der Vergleich mit den 1-jährigen Pflanzen des Jahres 1965, die im Spätsommer 1964, eingepflanzt wurden, führt zu dem gleichen Schluß, daß insbesondere durch niedrige Temperaturen und Trockenheit im Herbst der Ertrag des nächsten Jahres - besonders bei Neupflanzungen - negativ beeinflusst wird.

Nun stehen für diesen Vergleich auch noch die Werte für die zweijährigen Pflanzen der Jahre 1966 und 1967 zur Verfügung, für die Wachstumshemmungen infolge Umpflanzen ausscheiden und nur noch "Nachwirkungen" der vorherigen Entwicklung - außer den Witterungsverhältnissen - bestimmend sein dürften.

Vergleichen wir bei den zweijährigen die Ertragsverhältnisse der Jahre 1966 und 1967, so ergeben sich die gleichen Tendenzen wie bei den einjährigen. Die relativen Unterschiede sind jedoch viel geringer. Bei der Anzahl Früchte je Pflanze beträgt der Unterschied von 1966 auf 1967 bei einjährigen (von 23,1 auf 86,4) rd. 267 %, bei den zweijährigen Pflanzen jedoch nur 83 % (von 140 auf 168 Früchte je Pflanze). Das gleiche liegt vor bei der Fruchtzahl je Infloreszenz: bei einjährigen eine Steigerung von 330 % (3,4 auf 10,3), bei den zweijährigen eine solche von 6,1 auf 7,5 = 81 %. Wichtig erscheint die Feststellung, daß diese Gleichsinnigkeit nicht für alle Merkmale zutrifft und insbesondere bei einer Reihe von vegetativen Merkmalen sich ein gerade entgegengesetztes Verhalten bei den zweijährigen Pflanzen zeigt. Im Jahre 1966 z.B. wiesen diese mehr Ranken und Blätter je Pflanze und je Sproß und mehr Seitensprosse auf, während die einjährigen erheblich weniger besitzen verglichen mit 1967.

Da die einjährigen und zweijährigen Pflanzen gleichen Witterungsbedingungen zur Zeit der Differenzierung der Seitensprosse ausgesetzt waren (Herbst 1965 - kühl und trocken, Herbst 1966 warm und weniger trocken) können die Unterschiede nur auf Nachwirkung beruhen, die sich aus der unterschiedlichen Entwicklung der Pflanzen im ersten Standjahr ergeben haben. Es scheint in der Tat so zu sein. Die zweijährigen Pflanzen des Jahres 1967 hatten von Pflanztermin im Spätsommer 1965 an eine geringere Gesamtleistung (was aus dem Zustand der einjährigen Pflanzen im Jahre 1966 abgeleitet werden kann), die zweijährigen des Jahres 1966 waren dagegen bereits im Herbst 1965 gepflanzt, hatten 1965 eine recht gute Leistung gezeigt, die auch im Jahre 1966 bei den vegetativen Merkmalen noch erhalten blieb. Das trifft prinzipiell auch für die generativen Merkmale zu (Tab. 39 Nr. 1-5).

Wegen der geringeren Wärme im Herbst 1965 gegenüber 1966 war jedoch die Differenzierung der Infloreszenzen nicht so weit fortgeschritten, so daß sich insgesamt geringere Erträge als 1966 ergaben.

Daß bei der Ausdifferenzierung der Infloreszenzen die Wärmeverhältnisse tatsächlich von Bedeutung sind, ergibt sich auch aus den Berechnungen der Temperatursummen, (s. Tab. 36, S. 125) die bis zum Beginn der Ernte oder Blüte benötigt wurden.

Betrachtet man in diesem Zusammenhang die Frühsorten, so ergeben sich (für die Jahre 1966 und 1967) - ab 1. Januar bis zur Ernte gerechnet - 11 440 bzw. 9 100 Stundentemperaturgrade über 6°C , d.h. eine Differenz von rd. 2 300 Stundengrade. Bezieht man dagegen die Werte des Vorjahres ab 1. September mit ein, so ergeben sich Werte von 18 800 bzw. 19 400, d.h. eine Differenz von nur 600 Stundengrade über 6°C . Daraus kann abgeleitet werden, daß ein höherer Grad der Differenzierung im Vorjahr, der durch höhere Wärme erreicht wird, für das nächste Jahr einen Vorsprung bringt, so daß dann niedrigere Temperatursummen bis zur Ernte erforderlich werden. Oder umgekehrt, ist der Herbst relativ kühl, d.h. hat er niedrige Wärmesummen, dann müssen im Frühjahr bis zur Ernte entsprechend höhere

Wärmesummen vorhanden sein. Dieses Verhalten zeigt sich bei allen drei Sortengruppen.

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß für die Unterschiede im Leistungsverhalten der Sorten in verschiedenen Jahren Wachstumsunterbrechungen beim Pflanzen und deren Nachwirkungen eine bedeutende Rolle spielen und nicht allein die Wärme und Feuchtigkeitsverhältnisse während der verschiedenen Wachstumsphasen.

5. Merkmale für Leistungsprüfungen

Aus den vorliegenden Ergebnissen und Diskussionen soll zum Schluß auf die Merkmale eingegangen werden, die man zweckmäßigerweise für Sortenprüfungen heranziehen sollte. Hierbei ist auch die Praktikabilität mit zu berücksichtigen. Es sei noch einmal auf die Einschränkungen hingewiesen, die auf S. 129 unten gegeben wurden.

Folgendes Vorgehen scheint zweckmäßig:

- (a) Verwendung standardisierter Jungpflanzen, die ohne Unterbrechungen weiterwachsen können.
- (b) Bei der Ernte geht man parzellenweise vor und ermittelt die Anzahl und die Gewichte der Früchte, wobei gleichzeitig eine Sortierung nach Größe entsprechend den Qualitätsnormen erfolgen kann (eine Sortierung nach Stellung der Frucht innerhalb der Infloreszenz ist aufwendiger).
- (c) Bei der letzten Ernte - oder nach der Ernte - sind die Infloreszenzen zahlenmäßig zu erfassen. Die Werte werden auf die Einzelpflanzen umgerechnet.
- (d) Nach der Ernte Messung der Pflanzenhöhe und der 2 Diagonaldurchmesser der Gesamtkrone. Dieser Wert erscheint deshalb wichtig, weil sich der Ertrag je Grundfläche als das am stärksten variable Merkmal herausgestellt hat und außerdem sich daraus optimale Pflanzenentfernungen in den Reihen ableiten lassen.

- (e) Ende August bis Mitte September Herausnahme von Einzelpflanzen und Zerlegen der Krone in die Einzelsprosse. Die Ranken sollen nach Bildung der ersten Rankenpflanze laufend entfernt werden, so daß an den Seitensprossen die Zahl der sproßbürtigen Ranken nachträglich noch ermittelt werden kann. Es scheint nicht notwendig, Ranken und Jungpflanzen insgesamt zu ermitteln, da hochsignifikante Korrelationen zwischen Wüchsigkeit (ausgedrückt durch die Zahl der Sprosse) und zahlreichen anderen vegetativen Merkmalen bestehen (s. Tab. 28, S. 100). Ein Auszählen der Blätter erscheint zu aufwendig, dieses Merkmal ist ebenfalls sehr stark mit der Sproßzahl korreliert.
- (f) Der Versuch wird mit 6 Parzellen von je wenigstens 12 Pflanzen in einer Reihe angelegt. Der Abstand in der Reihe beträgt zu Beginn 20-25 cm. Im Hochsommer des 1. Jahres wird jede 2. Pflanze entfernt, so daß sich für das zweite Jahr ein Abstand von 40-50 cm in der Reihe ergibt. Im Spätsommer des 2. Jahres werden die Pflanzen aus 3 Parzellen vollständig entnommen, so daß für das dritte Jahr insgesamt bei gleichem Abstand in der Reihe noch genügend Pflanzen, d.h. aus den verbleibenden 3 Parzellen für Ertragsfeststellungen zur Verfügung stehen.

VI. Z u s a m m e n f a s s u n g

In einer sich über drei Jahre erstreckenden Untersuchung wurden an 18 Sorten der Gartenerdbeere (*Fragaria ananassa* Duch.) die aus Mittel- und Westeuropa stammen und im Anbau verbreitet sind, Merkmale der vegetativen und generativen Leistung an ein-, zwei- und dreijährigen Pflanzen erfaßt. Die Untersuchungen erfolgten nach dem von BAUER u. KOCH (1964) entwickelten Schema.

Es war das Ziel insbesondere für Sortenprüfungen die Merkmale herauszustellen, die für eine schärfere und objektive Charakterisierung geeignet und deren Erfassung praktisch durchführbar sind.

Die vegetative Leistung der Sorten wurde anhand folgender Merkmale erfaßt:

Anzahl der Seitensprosse, Anzahl der Blätter, Länge der Blattstiele, Anzahl der sproßbürtigen Ranken, der Jungpflanzen, der Rankeninternodien, Internodienlängen, Verzweigungshabitus der Ranken. Die Pflanzengröße wurde durch Grundfläche, Höhe und dem daraus berechneten Volumen der Krone charakterisiert, sowie durch die Trockenmasse der oberirdischen Pflanzenteile. Zur Beurteilung der generativen Leistung der Sorten wurden folgende Merkmale herangezogen:

Anzahl der Blütenstände je Pflanze und Sproß und der Blütenstandstyp, der das Ausmaß des Differenzierungsgrades anzeigt, der Ertrag durch Zahl und Gewicht der geernteten Früchte sowie die Größe der A-, B- und C-Früchte innerhalb der Infloreszenz durch Angabe ihrer und des mittleren Fruchtgewichtes.

Mittels Korrelationsrechnungen konnten zahlreiche signifikante Beziehungen innerhalb der verschiedenen vegetativen und innerhalb der generativen sowie zwischen vegetativen und generativen Merkmalen bei den 18 Sorten gefunden werden.

Die phäenologischen Beobachtungen erstreckten sich auf den Beginn der Blüte, den Beginn der Ernte und den Ernteverlauf, der durch Ermittlung des Termins gekennzeichnet wird, an dem

75 % der Früchte geerntet waren.

Thermographenaufzeichnungen im Bestand erlaubten eine Berechnung von Wärmesummen in Stunden-Temperaturgrade über 6° C. Bei den Einzelmerkmalen der 18 Sorten ergab sich die größte Variabilität bei dem Erntegewicht/Flächeneinheit, der Anzahl der Jungpflanzen, Infloreszenzen und Blätter je Seitensproß, geringe Streuungen zeigten die Pflanzenhöhe, Länge des 2. Rankeninternodiums, Blattstiellänge und Blütenstandstyp.

In Abhängigkeit vom Alter der Pflanzen erhöhten sich sehr stark die Anzahl der Seitensprosse, der Früchte, Infloreszenzen und Blätter, relativ konstant blieb der Ertrag pro Flächeneinheit, während die Anzahl der Ranken, der Jungpflanzen und Blätter je Seitensproß und das Einzelfruchtgewicht z.T. sehr stark absanken.

In Abhängigkeit von den Jahren ergab sich die größte Variabilität beim Ertrag und zwar Anzahl und Gewicht der Früchte je Pflanze, je Infloreszenz und je Grundfläche. Relativ konstant waren Blütenstandstyp, Anzahl der Infloreszenzen je Sproß und die mittleren Einzelfruchtgewichte. Entwicklungshemmungen beim Pflanzen und deren Nachwirkungen beeinflussten vor allem die generativen und an zweiter Stelle die vegetativen Merkmale nachhaltig. Daneben sind die Wärme- und Feuchtigkeitsverhältnisse im Spätsommer und Herbst des Vorjahres von Bedeutung.

Für Leistungsprüfungen werden Angaben über die zu erfassenden Merkmale gegeben, die eine schärfere Charakterisierung der Sorten ermöglichen und sich in der Praxis durchführen lassen.

L i t e r a t u r v e r z e i c h n i s

- ARNEY, S.E. (1952) : Studies in growth and development in the Genus *Fragaria*.
I. Factors affecting the rate of leaf production in "Royal Sovereign" strawberry.
Hort. Sci. 28, 73-84.
- ARNEY, S.E. (1953) : II. The initiation, growth and emergence of leaf primordia.
Ann. Bot. Lond. N.S. 17, 477-492.
- ARNEY, S.E. (1954) : III. The growth of leaves and shoot.
Annals of Bot. 18, 349-365.
- ARNEY, S.E. (1955)a : VI. The effect of photoperiod and temperature on leaf size.
Jour. Exp. Bot. 7, 65-78.
- ARNEY, S.E. (1955)b : VII. The effect of defoliation on leaf growth.
Phyton 5, (2) 93-105.
- ARNEY, S.E. (1956)a : IX. An investigation of floral initiation under natural conditions.
Phyton 7, (2) 89-102.
- ARNEY, S.E. (1956)b : VIII. The effect of defoliation on leaf initiation and early growth of the leaf initials.
Phyton 6, (2) 109-120.
- BAUCKMANN, M. (1968) : Ergebnisse eines zweijährigen Erdbeer-sortenversuches.
Mitt. Klosterneuburg 18/1, 56-68.
- BAUER, R. (1961) : Grundlagen und Methoden der Züchtung bei Gartenerdbeeren (*Fragaria ananassa* Duch.)
Zeitschrift für Pflanzenzüchtung 44, 71-100, 403-430.
- BAUER, R. (1962) : *Fragaria* L.
Subgenera: *Fragaria ananassa* Duch. und *Fragaria vesca semperflorens* Duch.
Handbuch der Pflanzenzüchtung
Paul Parey 6, 514-546.
- BAUER, R. u. A. KOCH (1966) : Möglichkeiten zur schärferen Charakterisierung von Sorten der Gartenerdbeere (*Fragaria Ananassa* Duch.)
Proceedings of the Balsgard Fruit Breeding Symposium 57-89.

- BLAKE, R.G. (1954) : Strawberry progeny testing and evaluation of parents for breeding. Zit. n. Murawski (1968).
- BLASSINSKY, J. (1954) : Erdbeer-Sortenversuche in Bamberg. Süddeutscher Erwerbsgärtner, 8, 37, 475-477.
- BLASSINSKY, J. (1956) : Ergebnisse dreijähriger Erdbeer-Sortenversuche. Süddeutscher Erwerbsgärtner, 10, 33, 490-493.
- BLASSINSKY, J. (1959) : Erdbeer-Sortenversuche 1954-1957. Erwerbsobstbau 1, 50-54.
- BLASSINSKY, J. (1966) : Bericht über Prüfung von Erdbeersorten. Der Erwerbsobstbau 4, 69-71.
- BORTHWICK, H.A. and M.W. PARKER (1953) : Light in relation to flowering and vegetative development. Rep. 13, Intern. Horticult. Congr. 2, 801-810.
- Bundessortenamt Rethmar (1967) : Bericht über die Ergebnisse von Wertprüfungen mit einmaltragenden Erdbeeren. (1962-1967).
- CLARKE, J.H. (1931) : "Length of the Fruit" Development period of the strawberry varieties. Proc. Amer. Soc. Hort. 28, 211-215.
- DARROW, G.M. (1929) : Inflorescence types of strawberry varieties. Amer. J. of Bot. 16, 571-581.
- DARROW, G.M. (1930) : Experimental studies on the growth and development of strawberry plants. Jour. Agr. Res. 41, 307-325.
- DARROW, G.M. (1936) : Interrelation of temperature and photoperiodism in the production of fruit buds and runners in the strawberry. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 34, 360-363.

- DARROW, G.M. (1937) : Breaking the rest period of the strawberry by long day at high temperature.
Science, 85, No. 2207, 391-392.
- DARROW, G.M. (1966) : The strawberry.
New York, Chicago.
- DARROW, G.M.
and G.F. WALDO (1929) : The practical significance of increasing the daylightperiod of winter for strawberry breeding.
Science L XIX No. 1793, 496-497.
- DARROW, G.M.
and G.F. WALDO (1933) : Photoperiodism as a cause of the rest period in strawberries.
Science 77, No. 1997, 353-354
- DARROW, G.M.
and G.F. WALDO (1934) : Responses of strawberry varieties and species to duration of the daily light period.
U.S. Depart. Agric-Washington,
Techn. Bull. 453, 1-31.
- GOLDSCHMIDT-REICHEL, E.
REISCHEL, E.G. (1966) : Das Wachstum der Erdbeersorten Xenion, Sengana und Abundance bei verschiedenen Temperaturen und Lichtintensitäten.
Lantbrukshögskolans, Annalen, 32, 285-295.
- GOSSELINK, J.G.
und C.R. SMITH (1967) : Vegetative growth responses of strawberry plants to differing photoperiod.
Hort. Res. 7, 25-33.
- GUTTRIDGE, C.G. (1952) : Inflorescence initiation and aspects of the growth habit of the strawberry.
Ann. Rep. Long Ashton; Res. Sta. 42, 214-220.
- GUTTRIDGE, C.G. (1955) : Observations on the shoot growth the cultivated strawberry plant.
The Jour. of Hort. Sci. 30, 1-11.
- GUTTRIDGE, C.G. (1956) : Photoperiodic promotion of vegetative growth in the cultivated strawberry plant.
Nature 178, 50-51.

- GUTTRIDGE, C.G. (1958) : The effects of winter chilling on the subsequent growth and development of the cultivated strawberry plant. J. Hort. Sci. 33, 119-127.
- GUTTRIDGE, C.G. (1959)a : Evidence for a flower inhibition and vegetative promoter in the strawberry. Ann. Bot. Lond. 23, 351-360.
- GUTTRIDGE, C.G. (1959)b : Further evidence for a growth-promoting and flower-inhibiting hormone in strawberry. Ann. Bot. Lond. 23, 612-621.
- GUTTRIDGE, C.G.,
M.M. ANDERSON,
P.A. THOMPSON
and C.A. WOOD (1961) : Post-harvest defoliation of strawberry plantations. J. Hort. Sci. 36, 93-101.
- GUTTRIDGE, C.G.
and P.A. THOMPSON (1960) : The role of leaves as inhibitions of flower induction in strawberry. Ann. Bot. Lond. 24, 428-490.
- HERBST, W.
u. N. WEGER (1940) : Zur Physiologie des Fruchstens bei den Obstgehölzen. V. Zur Möglichkeit einer Voraussage des Blühtermins bei den Obstgehölzen; ein Beitrag zum Problem der Temperatursummen. Forschungsdienst 9, 518-525.
- HOCKEY, K.G. (1959) : Runner development of Red. Gauntlet strawberry plants stimulated by cool storage. New Zealand, J. Agric. 99, S. 104.
- HONDELMANN, W. (1965) : Untersuchungen zur Ertragszüchtung bei der Gartenerdbeere (Fragaria ananassa Duch.). Z. Pflanzenzüchtung 54, 46-60.
- HONDELMANN, W. (1967) : Zur Erhaltungszüchtung von Erdbeersorten. Der Erwerbsobstbau 5, 86-87.
- KOCH, A. (1966) : Erdbeerzüchtung in Balsgard. Proceedings of the Balsgard Fruit. Breeding Symposium 111-118.
- MANN, C.E.T. (1930) : Studies in the root and shoot growth of the strawberry. V. Annals of Botany 44, 56-85.
- MANN, C.E.T. (1927) : Studies in root and shoot growth of the strawberry. II. J. Pomol. 6, 81-98.

- MORROW, E.B.
and G.M. DARROW (1952) : Effects of limited in breeding in
: strawberries.
Amer. Soc. Hort. Sci. 59, 269-276.
- MORROW, E.B.,
R.E. COMSTOCK
and Therese KELLEHER
(1958) : Genetic variances in strawberries.
Proc. Amer. Sci. Hort. Sci. 72
170-185
- MURAWSKI, H. (1968) : Untersuchungen über den Erhaltungs-
wert von Erdbeeren 1. u. 2.
Archiv f. Gartenbau 16, 293-318 u.
453-476.
- MUIZENBERG, E.W.B.
(1942) : The influence of lighth and temperatur
: on the periodic development of the
strawberry.
Meded Lab. Tuinb. Pl. Wagening 37, 16
- NAUMANN, W.D. (1964)a : Bewässerungstermin und Blütenknospen-
differenzierung bei Erdbeeren.
Die Gartenbauwissenschaft 29, (1)
21-30.
- NAUMANN, W.D. (1964)b : Die Bedeutung des Bewässerungstermins
für Blütenknospendifferenzierung
und Erntemenge bei Erdbeeren.
Der Erwerbsobstbau 4, 64-67.
- PASSECKER, F. (1967) : Sortenversuche an Erdbeeren und
Johannisbeeren in Nordtirol.
Mitt. Klosterneuburg 17/3, 242-254.
- RAUH, W. (1950) : Morphologie der Nutzpflanzen.
Quelle C. Meyer, Heidelberg.
- REED, F. (1966) : The strawberry History.
Breeding and Physiology zit. nach
G.M. Darrow (1960).
- RICHEEY, H.W.
and I.C.SCHILLETER
(1928) : The time of flower-bud formation in
the dunlap strawberry.
: Proc. Amer. Sci. Hort. Sci. 25,
192-194.
- ROBERTSON, N.
and C.A. WOOD (1954)a : Studies in the development of the
strawberry,
I. Flower-bud initation and deve-
lopment in early and lateformed
runners in 1951 and 1952.
Journ. Hort. Sci. 29, 104-111.

- ROBERTSON, M.
and C.A. WOOD (1954)^b : Studies in the development of the
strawberry.
II. Stolon production by first year
plants in 1952.
Journ. Hort. Sci. 29, 231-234.
- ROBERTSON, M.
and C.A. WOOD (1955) : III. Flower-bud initiation and deve-
lopment in large-fruited perpetual
(remontant) strawberry.
Journ. Hort. Sci. 30, 62-68.
- ROODENBURG, W.M. (1937) : Der Einfluß der Tageslänge im Zusammen-
hang mit der künstlichen Pflanzen-
beleuchtung im Winter.
Berichte der Deut. Bot.-Gesellschaft
55, 5-32.
- ROODENBURG, W.M. (1939) : Het vervroegen van aardbeien met
kunstlicht.
Landbouwkundig Tijdschrift 51,
806-832.
- SCHUPPE, E. (1954) : Beerenobst-Sortenbeschreibungen.
Eugen Ulmer, Stuttgart.
- SCHUPPE, E. (1960) : Neue Frühsorten von Erdbeeren.
Rhein. Msschr. Gemüse-, Obst- und
Gartenbau 48, 186-187.
- SCHUPPE, E. (1963) : Welche Beerenobstsorten können
empfohlen werden?
Der Badische Obst- u. Gartenbau 8,
189-194.
- SMEETS, L. (1955) : Runner formation on strawberry plants
in autumn and winter.
Euphytica 4, 3, 240-244.
- SMEETS, L. (1956) : Influence of the temperature on
runner production in five strawberry
varieties.
Euphytica 5, 13-17.
- SMEETS, L. (1957) : Onderzoek naar de invloed van tempe-
ratur, daglengte en Lichtintensiteit
op den Uitloperworming bij de aardbei
in herfst en winter.
Tuinbkdg. onderz. Jaarversl. 1957,
201-208.

- SMEETS, L. (1968) : Uitloperworming en plantenproductie
bizz de aardbei.
I.V.T. - Mededeling No. 283, 1. 72.
- STAUT, G. (1961) : Die Entstehung und Geschichte der
großfrüchtigen Gartenerdbeeren
(*Fragaria ananassa* Duch.).
Züchter 31, 212-218.
- TAMAS, P. (1959) : Über die Ursachen der Zusammenhänge
zwischen Temperaturgestaltung und
Aufblühdaten von Obstgehölzen, sowie
über die Temperaturempfindlichkeit
der Pflanzen.
Der Züchter 29, 78-91.
- TROLL, W. (1942) : Vergleichende Morphologie der höheren
Pflanzen.
Erster Bd. Vegetationsorgane,
Zweiter Teil u. Dritter Teil.
- WALDO, G.F. (1930) : Fruit-bud development in strawberry
varieties and species.
Journ. of Agr. Res. 40, 392-417.
- WENT, F.W. (1954) : Thermoperiodicity and photoperiodism.
VIII. Internat. Botanical Congress,
Paris.
- WHITE, P.R. (1927) : Studies in the physiological anatomy
of the strawberry.
J. Agric. Res. 35, 481-492.
- WILSON, Dorothy J.
and W.S. ROGERS (1954) : Trials of burning and mowing
strawberry.
Plants after Cropping.
J. Hort. Sci. 29, 21-26.
- WILSON, W.F.
and M.J. GIAMALVA (1954) : Days from Bloom to Harvest of
Louisiana Strawberries.
Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 63,
201-204.

Meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Prof. Dr. rer. hort. W. Gruppe, bin ich zu großem Dank verpflichtet für die Überlassung des Themas und die mir gegebenen Möglichkeiten, diese langjährigen Untersuchungen durchzuführen. Durch eine große Zahl wertvoller Ratschläge, Hinweise und Anregungen förderte und unterstützte er meine Arbeiten wesentlich.

Herrn Dr. Bauer, Max Plank Institut für Züchtungsforschung, Köln-Vogelsang, und seiner Gattin geb. Koch schulde ich aufrichtigen Dank, weil sie mir nicht nur wertvolle Hinweise und Anregungen gaben, sondern mich in zahlreichen Diskussionen mit den entwicklungsphysiologischen Eigenarten der Gartenerdbeere vertraut machten.

Schließlich danke ich allen Angehörigen des Instituts für Obstbau, insbesondere Herrn Privatdozent Dr. Feucht und den Mitarbeitern des Instituts für Phytopathologie für ihre stete Hilfsbereitschaft.

Das Hessische Ministerium für Landwirtschaft und Forsten unterstützte diese Arbeit durch finanzielle Zuwendungen. An dieser Stelle sei hierfür vielmals gedankt.

LEBENS LAUF

Am 2.11.1937 wurde ich, Mohammad-Bagher Khansari, als Sohn des Kaufmanns Djafar Khansari und seiner Ehefrau in Teheran/Iran geboren.

Ab 1944 besuchte ich die Volksschule "Djamschid Djam" in Teheran und habe im Jahre 1950 die Abschlußprüfungen der sechsten Volksschulklasse bestanden.

Im Jahre 1950 kam ich in die Oberschule "Firuz Bahram" in Teheran und habe diese Schule bis 1957 besucht.

Während dieser Zeit war ich etwa 9 Monate wegen Krankheit in Deutschland.

Im Jahre 1957 habe ich die Abschlußprüfungen der sechsten Oberschulklasse, Abteilung Naturwissenschaft mit Fremdsprache Deutsch und Englisch bestanden.

Am 20.10.1958 kam ich nach Deutschland und war vom 25.10.1958 bis zum 15.10.1959 als Praktikant auf dem Gutshof der Diakonissenanstalt Düsseldorf/Kaiserswerth tätig.

Vom 1.11.1959 bis zum 25.4.1960 habe ich am "Studienkolleg für ausländische Studien-Bewerber" in Frankfurt/M. einen deutschen Sprachkursus besucht.

Von Sommersemester 1960 bis Wintersemester 1964 studierte ich an der landwirtschaftlichen Fakultät der Justus-Liebig Universität in Giessen und bestand am 5.3.1964 meine Diplomprüfung mit der Note "gut".

Anschließend erhielt ich am Institut für Obstbau der Universität Giessen einen Arbeitsplatz als Doktorand und begann im Sommer 1964 mit den Versuchen zu der vorliegenden Dissertation.

